

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-114069

(43)Date of publication of application : 24.04.2001

(51)Int.Cl.

B60R 22/48

B60R 21/32

(21)Application number : 11-292918

(71)Applicant : NSK LTD

(22)Date of filing : 14.10.1999

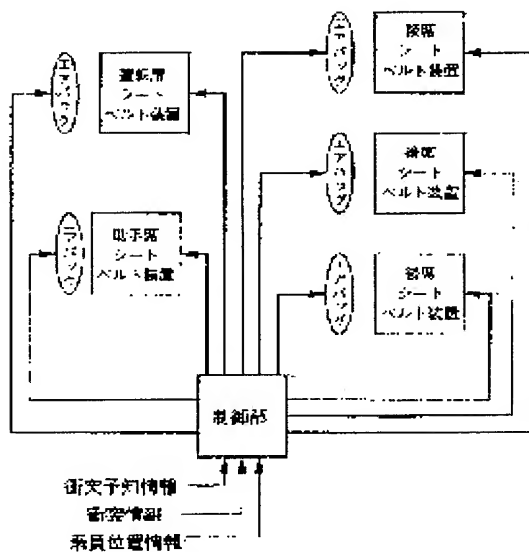
(72)Inventor : MIDORIKAWA YUKINORI

(54) SEAT BELT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seat belt device for controlling a seat belt device for driver and a seat belt device for other occupants in a different condition when a collision is generated.

SOLUTION: On the basis of the output from a collision forecasting unit 401 for outputting the collision forecast signal corresponding to the probability of collision, the belt tension 110a of a first seat belt device for constraining a driver in a seat and the belt tension 110b of a second seat belt device for constraining other occupant in a front seat or in rear seats are separately controlled. For example, when the probability of avoiding a collision is generated, the belt tension is controlled to a degree that the driver can drive (S18), or generates the vibration so as to call the driver's attention (520). When the occupants except for the driver is sitting within a range of the expansion of an air bag (S52), the belt tension is controlled so as to



forcibly return the passenger to the seat.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A seat belt system comprising:

The 1st seat belt device that has a tension variable means which restrains a driver of vehicles on a seat, and which adjusts tension of the 1st seat belt to variable.

The 2nd seat belt device that has a tension variable means which restrains crew members other than said driver on a seat, and which adjusts tension of the 2nd seat belt to variable.

A collision precognition part which foreknows a collision of said vehicles and outputs a collision prediction signal according to the possibility of a collision.

The 1st air bag device that detects a collision of said vehicles, is formed in a collision-detection part which outputs a bump signal, and said 1st seat belt device and a corresponding position, develops a bag, and takes care of a crew member, The 2nd air bag device that is formed in said 2nd seat belt device and a corresponding position, develops a bag, and takes care of a crew member, Corresponding to said bump signal, operate said 1st [the] and said 2nd air bag device, and operate said 1st [the] and each tension variable means of said 2nd seat belt device corresponding to said collision prediction signal, and. A control section which performs control of tension of said 1st [the] and said 2nd seat belt in a different mode at least.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the seat belt device which took care of the crew member of each seat effectively, when it has two or more seat belt devices in the same vehicles especially about the seat belt device which restrains a crew member on a seat and plans a crew member's safety in the case of a vehicle collision.

[0002]

[Description of the Prior Art]As a seat belt device which takes care of the crew member in vehicles, conventionally at the time of the collision of vehicles, If a vehicle collision is detected and a collision is detected by the shock generated on vehicles at the time of a collision, the seat belt attached to each seat, By the pretensioner (mainly gunpowder type) of the seat belt concerned, draw a seat belt in an instant and simultaneously according to the cash-drawer locking mechanism in the retractor of a seat belt device. The seat belt cash drawer after drawing is locked, and the crew member putting on a seat belt tends to be restrained certainly, and tends to be taken care of.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since it is in the tendency whose amount of cash drawers of a seat belt increases when thick (ground thickness) clothes are being worn, after the crew member has moved ahead according to the inertia force on the occasion of a collision, it is possible [it] to be in the cash-drawer locked position of a seat belt. When the crew member of a backseat moves ahead, there is a possibility of bumping into the seat back of a front seat. For example, if the crew member of driver's seat back bumps into the seat back of a driver's seat, a part of inertia force of the crew member of a backseat will be further added to the crew member of a driver's seat at an own inertia force. As a result, it is possible that a driver's (crew member of a front seat) damage restrained with the seat belt increases. As for the restraint to the seat of a driver with a seat belt, in order to avoid a collision by operation, it is desirable to be made as much as possible in the state in which operation is possible. When a crew member moves ahead by collision, there is a possibility that a crew member's head etc. may be struck by the air bag developed by collision.

[0004]Therefore, when two or more seat belt devices by which the tension of the seat belt was controlled on the occasion of a collision are formed also in a driver's seat, and a passenger seat and a backseat, it is more desirable to enable it to control individually than controlling the seat belt tension of each seat belt device by the same mode altogether. For example, it thinks that it is more desirable to divide the seat belt device of the seat of the driver who can perform collision-avoidance operation, and the seat belt device of other persons' seat by a special control mode, and to perform them.

[0005]Therefore, an object of this invention is to provide the seat belt device which controlled a driver's seat belt device and the seat belt device of persons other than a driver by a different mode.

[0006]An object of this invention is to provide the seat belt device which was made not to strike with the air bag developed in the case of a crew member's collision.

[0007]

[Means for Solving the Problem]In order to attain the above-mentioned purpose, a seat belt system of this invention, The 1st seat belt device that has a tension variable means which restrains a driver of vehicles on a seat, and which adjusts tension of the 1st seat belt to variable, The 2nd seat belt device that has a tension variable means which restrains crew members other than the above-mentioned driver on a seat, and which adjusts tension of the 2nd seat belt to variable, A collision precognition part which foreknows a collision of the above-mentioned vehicles and outputs a collision prediction signal according to the possibility of a collision, The 1st air bag device that detects a collision of the above-mentioned vehicles, is formed in a collision-detection part which outputs a bump signal, and the 1st seat belt device of the above and a corresponding position, develops a bag, and takes care of a crew member, The 2nd air bag device that is formed in the 2nd seat belt device of the above, and a corresponding position, develops a bag, and takes care of a crew member, Corresponding to the above-mentioned bump signal, operate the above 1st and the 2nd air bag device of the above, and operate each tension variable means of the above 1st and the 2nd seat belt device of the above corresponding to the above-mentioned collision prediction signal, and. It has a control section which performs control of tension of the above 1st and the 2nd seat belt of the above in a different mode at least.

[0008]If there is possibility of a collision by having this composition, a driver and the other crew member can

be restrained on a seat in a level-luffing-motion mode of a different seat belt. Thereby, tension of a driver's seat belt is adjusted and collision avoidance by operation is made possible as much as possible to the latest of a collision, for example. And a collision will plan a crew member's security further by deployment of an air bag.

[0009]When each tension variable means consists of the 1st [which adjusts tension of a seat belt to variable], and 2nd tension variable mechanisms and it distinguishes preferably that evasion of a collision of the above-mentioned collision precognition part with the above-mentioned collision prediction signal is difficult, The above-mentioned control section is controlled to operate the each 1st tension variable mechanism of the above 1st and the 2nd seat belt device of the above, and to raise tension of each seat belt, and to become small relatively rather than tension of the 2nd seat belt device of the above about tension of the 1st seat belt device of the above.

[0010]If there is possibility of a collision by having this composition, beforehand, according to the 1st tension variable mechanism, except for excessive slack of a seat belt, a seat belt will be further drawn according to the 2nd tension variable mechanism in the case of a collision, and a crew member will be firmly restrained on a seat. Thereby, when wearing clothes of ground thickness, a positive crew member restraint is performed. A crew member of a backseat can also cancel fault which runs against a front seat. Since tension of the 1st seat belt device of a driver seat is relatively smaller than tension of the 2nd seat belt device, collision avoidance by a driver's operation is made possible as much as possible just before a collision.

[0011]Preferably, although each tension variable means consists of the 1st [which adjusts tension of a seat belt to variable], and 2nd tension variable mechanisms and has the possibility of a collision of the above-mentioned collision precognition part with the above-mentioned collision prediction signal, When it distinguishes that collision-avoidance operation is possible, the above-mentioned control section, Tension of the 1st seat belt of the above is changed in vibration according to a tension variable mechanism of the above 1st of the 1st seat belt device of the above, and tension of the 2nd seat belt of the above is increased according to a tension variable mechanism of the above 1st of the 2nd seat belt device of the above.

[0012]By having this composition, slack of a driver's seat belt is removed, and it becomes possible to call attention of the possibility of a collision by vibration of a belt. Slack of other crew members' seat belt is removed.

[0013]Preferably the above-mentioned tension variable means of the 2nd seat belt device of the above, It consists of the 1st [which adjusts tension of a seat belt to variable], and 2nd tension variable mechanisms, It has further a position detecting means which detects a crew member's seating position restrained by the 2nd seat belt device of the above, When it distinguishes that evasion of a collision of the above-mentioned collision precognition part with the above-mentioned collision prediction signal is difficult and the above-mentioned position detecting means detects that the above-mentioned crew member is approaching an opening of the 2nd air bag device of the above, The above-mentioned control section operates the 1st tension variable mechanism of the 2nd seat belt device of the above with belt tension which can bring a crew member back to a seat.

[0014]Since it is pulled back so that crew members other than a driver may become outside of the deployment range of an air bag by having this composition, a crew member's head can avoid fault struck by

deployment of an air bag.

[0015] Preferably, a tension variable mechanism of the above 2nd includes composition which draws a seat belt with a pressure of inflation gas, for example, explosive power of gunpowder, in an instant including composition for which a tension variable mechanism of the above 1st drives a seat belt to the level-luffing-motion side or a sending area by a motor.

[0016] It makes it possible to repeat a cash drawer of a seat belt, and pull back, and to perform them by a motor, by having this composition, and it becomes possible to secure drawing in by quick and high tension in an emergency with inflation gas.

[0017] Preferably, the above 1st and the 2nd tension variable mechanism are provided in retractor attached to the body or a seat which rolls round an end of a seat belt.

[0018] Preferably, a tension variable mechanism of the above 1st is provided in retractor attached to the body or a seat which rolls round an end of the above-mentioned seat belt, and a tension variable mechanism of the above 2nd is provided in a buckle part which engages with a tongue plate which the above-mentioned seat belt inserts in.

[0019] Preferably, a tension variable mechanism of the above 2nd is provided in the above-mentioned retractor, and a compulsive locking mechanism which can lock a cash drawer of a seat belt is provided in this retractor according to a command signal.

[0020] Preferably, a tension variable mechanism of the above 1st is provided in a lap belt holding part which fixes the seat belt other end to the body at a tension variable mechanism of the above 2nd at retractor.

[0021] Preferably, a variable tension mechanism of the above 2nd is provided in retractor, a compulsive locking mechanism which locks a cash drawer of a seat belt according to a command signal is provided in this retractor, and a tension variable mechanism of the above 1st is provided in a wrap belt part.

[0022] Preferably, a tension variable mechanism of the above 1st is provided in a buckle part, a compulsive locking mechanism which locks a cash drawer of a seat belt according to a command signal is provided in retractor, and a tension variable means of the above 2nd is provided in a lap belt holding part.

[0023] Preferably, a tension variable mechanism of the above 2nd is provided in a buckle part, a compulsive locking mechanism which locks a cash drawer of a seat belt according to a command signal is provided in retractor, and the 1st tension variable mechanism is provided in a lap belt holding part.

[0024] Preferably, a tension variable mechanism of the above 1st and a tension variable mechanism of the above 2nd are provided in a lap belt holding part, and a compulsive locking mechanism which locks a cash drawer of a seat belt according to a command signal is provided in retractor.

[0025] Preferably, the above-mentioned lap holding part is provided in a seat.

[0026] Thus, it becomes possible by constituting independently the 1st tension variable mechanism and the 2nd tension variable mechanism to miniaturize retractor. It becomes possible by preventing a cash drawer from retractor compulsorily to make belt tension increase quickly.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an embodiment of the invention is described with reference to drawings. According to this embodiment, a seat belt device is formed in a passenger seat, a backseat, or an auxiliary seat in addition to a driver's seat.

[0028] Drawing 1 shows the example of the seat belt system of vehicles roughly. The seat belt device and

the air bag device are arranged in the driver's seat in the vehicles which are not illustrated, the passenger seat, and the backseat, respectively. As for each seat belt device and each air bag device, an operation is controlled by a control section. The collision disaster prediction data from a collision precognition device which a control section detects the below-mentioned front vehicles etc., and judges the possibility of a collision (collision prediction signal), Based on the collision information (collision-detection signal) from a collision-detection machine that the shock of a collision is detected, and the position information (position signal) which detects a crew member's position, each seat belt device and each air bag device are controlled individually or in common. Individual control is performed by a special control mode, and the combination of a driver's seat, the other seat and a driver's seat, a passenger seat and a driver's seat, and backseat ** is included. Common control is performed by the same control mode, and the combination of passenger seat, backseat, and backseat ** is included.

[0029]Although drawing 2 explains the seat belt device in vehicles, etc., since it is facilities of explanation, the seat belt device of the passenger seat is shown as illustration of the seat belt device of a driver's seat, and seats other than a driver's seat.

[0030]The electric winding device (retractor) 100a which rolls round the seat belt 302a in which the seat belt device of a driver's seat restrains a driver on the seat 301a, The through anchor 303a which turns up the seat belt 302a near a crew member's shoulder, It is constituted by the tongue plate 305a which engages with the buckle 304a which inserts in the seat belt 302a and is arranged near the lumbar part, the anchor 306a which fixes the end of the seat belt 302a to the body, the switch 307a which is built in the buckle 304a and detects belt wearing, etc. The air bag device 500a is formed in the center section of the handle. The air bag device 500c for crew member protection of a backseat is formed in the shoulder on the back of a backrest of a seat.

[0031]The electric winding device (retractor) 100b which rolls round the seat belt 302b in which the seat belt device of a passenger seat restrains a crew member on the seat 301b, The through anchor 303b which turns up the seat belt 302b near a crew member's shoulder, It is constituted by the tongue plate 305b which engages with the buckle 304b which inserts in the seat belt 302b and is arranged near the lumbar part, the anchor 306b which fixes the end of the seat belt 302b to the body, the switch 307b which is built in the buckle 304b and detects belt wearing, etc. The air bag device 500b for passenger seats is formed in the dashboard 600 of the position which counters with a crew member. The position detection sensor 601 which detects the occupant position of a passenger seat is also formed in the dashboard part. The position detection sensor 601 is an ultrasonic finder, discharges a sound wave and detects a crew member's position by measuring the reflex time of a sound wave, for example.

[0032]Drawing 3 shows other examples of the seat belt system of vehicles, and the seat belt device of the backseat is shown as illustration of the seat belt device of a driver's seat, and seats other than a driver's seat for the facilities of explanation. In the figure, identical codes are given to drawing 2 and a corresponding portion, and explanation of this portion is omitted into them.

[0033]Although the seat belt device of a backseat is constituted like the seat belt device of a passenger seat, the air bag device 500c is formed in the shoulder on the back of a backrest of the driver's seat 301a. The ***** sensor 602 is formed in this seatback part, and a backseat crew member's position is detected. The same may be said of the backrest of the passenger seat 301b mentioned above.

[0034]. The seat belt device of a backseat rolls round the seat belt 302c which restrains a crew member on the seat 301c. The electric winding device 100c formed in the backrest of a seat, the tongue plate 305c which engages with the buckle 304c which inserts in the seat belt 302c and is arranged at the lumbar part, It is constituted by the anchor 306c which fixes the end of the seat belt 302c to the body, the switch 307c which is built in the buckle 305c and detects belt wearing, etc.

[0035]The collision-detection machine 402 (not shown) etc. which detect the collision of the collision precognition device 401 (not shown) and vehicles which foreknow the collision of vehicles ahead of vehicles are arranged.

[0036]Drawing 4 is an explanatory view which illustrates roughly the composition of the electric take-up motion 100a. The electric take-up motions 100b and 100c can also be constituted similarly.

[0037]In the figure, the electric take-up motion 100a is provided with the frame 101. It combines with the reel 103 and the reel 103 which wind the seat belt 302a, and the reel shaft 103a used as the medial axis of reel rotation is formed in this frame 101, enabling free rotation. The below-mentioned seat belt locking mechanism 102 which locks the cash drawer of the seat belt 302a is formed in the right end section of the reel shaft 103a. The seat belt locking mechanism 102 is provided with the following.

VSI operation which locks the cash drawer of a belt when predetermined deceleration acts on vehicles.

WSI operation which locks the cash drawer of the seat belt 302 when the seat belt 302 is pulled out with predetermined acceleration.

The below-mentioned electromagnetic actuator 112a which answers a command signal and operates the locking mechanism 102 compulsorily is further formed in this locking mechanism 102. As for the electromagnetic actuator 112a, an operation is controlled by the output of the below-mentioned control section 200. Rolling up of the seat belt 302a according [the seat belt locking mechanism 102] to the electric motor 110a also in the locked position of the drawer of the seat belt 302a is constituted possible.

[0038]The pretensioner 104a operates with the output of the control section 200 based on the output of the collision-detection machine 402, rotates the reel shaft 103a in the rolling-up direction of a seat belt, rolls round a seat belt compulsorily, and restrains a crew member on a seat. For example, the pretensioner 104 is gunpowder type pretensioner and A gas generator, It is constituted by the transmission mechanism etc. which change into rotational movement of the reel shaft 103a movement of a piston and a piston which moves with gas pressure in the inside of the cylinder which closes the gas emitted from the gas generator, and a cylinder via a clutch mechanism.

[0039]The belt pulley 105 fixed to the reel shaft 103a is connected with the belt pulley 106 fixed to the axis of the direct-current motor 110a via the belt 107 for transmitting power. The external tooth of a predetermined number is formed in the periphery of the belt pulleys 105 and 106, respectively, and the internal tooth of the predetermined number is formed also in the inner circumference of the belt 107. Each addendum of the belt pulley 105 for reel shafts, the belt pulley 106 for motors, and the belt 107 has geared the neither more nor less, and rotation of the motor 110b is transmitted to the reel shaft 103a. It is being fixed to the frame 101 by at least two or more points, and the motor 110a operates with the output of the control section 200.

[0040]The potentiometer 111 provided in the high order end of the reel shaft 103a is constituted by the resistor by which voltage is impressed to both ends, and the slider interlocked with rotation of the reel shaft

103a as shown in drawing 5. And the pressure value corresponding to the rotation from a reel shaft 103a reference position is outputted to the control section 200. Thereby, the amount of cash drawers of a belt can be presumed, for example. The amount of slack of a belt can be presumed by comparing the pressure value in the state where there is no slack of a belt with the pressure value in the state where the belt was pulled out.

[0041]Drawing 6 is a functional block diagram explaining the outline composition of the control section 200. Only the control system of the seat belt device of a passenger seat as an example of representation of the seat belt device of the expedient top of explanation and a driver's seat and seat belt devices other than a driver's seat is shown by this example. The control system of the seat belt device of the backseat which is not illustrated as well as the control system of the seat belt device of a passenger seat is constituted, and operates. [as well as / the control system of the seat belt device of a backseat / the control system of the seat belt device of a passenger seat]

[0042]As shown in the figure, the control section 200 is constituted by the microcomputer system. CPU201 loads the control program and data which are held ROM202 to the work area of RAM203, and The motor of each seat belt device, Each operation of the electromagnetic actuator (for example, solenoid) and pretensioner which operate a seat belt locking mechanism compulsorily is controlled.

[0043]The collision with self-vehicles and obstacles, such as front vehicles, may arise, or the collision precognition part (collision precognition device) 401 distinguishes whether a collision is avoidable or evasion is improper. For example, the distance of a self-vehicle and an obstacle is measured for every predetermined time by noncontact distance sensors, such as a laser radar and an ultrasonic sensor. Relative velocity is calculated from the temporal response of this distance. The time to a collision is calculated by doing division of the distance with relative velocity. If this collision time is less than more than predetermined time $T2T1$ (however, $T2 < T1$) set up beforehand, a collision possibility signal is outputted noting that there is possibility (evasion is possible) of a collision. A collision inescapable signal is outputted noting that a collision is unescapable, if this collision time is less than predetermined time $T2$. The prediction signal of a collision of this etc. is supplied to the input interface 204 of the control section 200, and sets the "collision possibility flag" of the flag field (flag register) provided in RAM203, and a "collision inescapable flag" as one. Thereby, CPU201 is made to start the below-mentioned interrupt processing.

[0044]The collision-detection part (collision-detection machine) 402 detects the shock generated into the body at the time of a collision with an acceleration sensor, carries out signal processing of the acceleration signal, and performs collision detection based on a size or a standup waveform. This detecting signal is supplied to the input interface 204, and sets the "collision-detection flag" of the flag field in RAM203 as one. Thereby, CPU201 is made to start the below-mentioned interrupt processing.

[0045]Each output of the buckle switches 307a and 307b sets up the "seat belt wearing flag" corresponding to the existence of wearing of the belt of each seat belt device to the flag field provided in RAM203 via the input interface 204.

[0046]The crew member primary detecting element (crew member detector) 601 of a passenger seat detects the occupant position of a passenger seat, and outputs to the input interface 204. The input interface 204 compares an occupant position with passenger seat air bag deployment distance, and sets the "passenger seat crew member deployment within the limits flag" of the flag field in RAM203 as one as an

occupant position is deployment within the limits of an air bag. The crew member primary detecting element 602 of a backseat detects the occupant position of a backseat, and outputs to the input interface 204. The input interface 204 compares an occupant position with backseat air bag deployment distance, and sets the "backseat crew member deployment within the limits flag" of the flag field in RAM203 as one as an occupant position is deployment within the limits of an air bag.

[0047] Since it is not directly related to this invention, it does not illustrate, but the A/D conversion of the output voltage of the potentiometer 111 mentioned above is carried out with a given period by the input interface 204. The input interface 204 builds in CPU and is supervising the changed output voltage data. For example, when a value is different from the previous value of output voltage data this time, the rolling state of the axis 103a is distinguished and the "cash-drawer" flag of a seat belt or "rolling-up" flag is set as the flag field of RAM203 by [with a value / of a difference / positive or negative] the previous value of output voltage data, and this time. Output voltage data is written in the rotation area of RAM203 by DMA operation. A changed part to the direction of a drawer from the output voltage data in the state where the belt was rolled round is equivalent to the amount of slack of a belt. Since this amount of slack is written in the amount area 1 of belt slack of RAM203, it can also use this instead of occupant position information.

[0048] The current value which flows into the motor 110a of a driver's seat seat belt device is detected as a pressure value corresponding to current by current detection machine CT provided in the below-mentioned motor drive circuit 206a. In the input interface 204, the A/D conversion of this pressure value is carried out with a given period, and it is written in the motor a current region in RAM203 by DMA operation. Since [/ the running torque of a motor], the current of the motor 110a can presume running torque with a load current value. The running torque of the motor 110a serves as level-luffing-motion power (tension) of the seat belt 302a.

[0049] Similarly, the current value which flows into the motor 110b of a passenger seat seat belt device is detected as a pressure value corresponding to current by current detection machine CT provided in the motor drive circuit 206b. In the input interface 204, the A/D conversion of this pressure value is carried out with a given period, and it is written in the motor b current region in RAM203 by DMA operation. Since [/ the running torque of a motor], the current of the motor 110b can presume running torque with a load current value. CPU201 from which the running torque of the motor 110b serves as level-luffing-motion power of the seat belt 302b will give normal rotation instructions of the motor 110, inversion instructions, and driving stoppage instructions to the output interface 205, if the predetermined conditions set as the control program are fulfilled. The output interface 205 generates the gating signal G1 corresponding to commands, such as this, and G2, and supplies them to the motor drive circuit 206. To normal rotation instructions, G1 and G2 are set [G1 and G2] as "H" and "L" for G1 and G2 to driving stoppage instructions to inversion instructions at "L" and "L" at "L" and "H", respectively.

[0050] Drawing 7 is a circuit diagram showing the example of composition of the drive circuits 206a and 206b of a motor. A transistor bridge circuit is constituted by four transistors of PNP transistor Q1, Q2, NPN transistor Q3, and Q4. The transistor Q1 and the emitters of Q2 are connected and the power supply V_c is supplied at this node. The transistor Q3 and the emitters of Q4 are connected and earth potentials are supplied at this node.

[0051] Like previous statement, level detection of the transistor Q3 and each emitter output current of Q4 is

carried out by current detection machine CT, and a level detection signal is sent to the input interface 204. The input interface 204 carries out the A/D conversion of the level detection signal, and writes it in the belt tension area of RAM203 by DMA operation. Since the load current value which flows through a motor relates to torque, it can presume the seat belt tension F from this.

[0052]The collector of the transistor Q1 and the collector of the transistor Q3 are connected via the diode D1. The collector of the transistor Q2 and the collector of the transistor Q4 are connected via the diode D2. The base of the transistor Q1 and the collector of the transistor Q4 are connected via the bias resistance R1. The base of the transistor Q2 and the collector of the transistor Q3 are connected via the bias resistance R2. Direct-current electric motor M is connected between [of the transistors Q1 and Q2 / each] collectors.

[0053]In this composition, if a normal rotation command signal (G1= "H", G2= "L") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, the transistor Q3 will be flowed through it and the transistor Q4 will be un-flowing. The collector of the transistor Q3 serves as a ground level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to a low (abbreviated ground level) via the resistance R2, and makes it flow through the transistor Q2 by flow. The collector of the transistor Q4 serves as an abbreviated power supply Vc level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to a high level via the resistance R1, and makes the transistor Q1 un-flowing. As a result, the current path of a forward direction is formed in the power supply Vc, the transistor Q2, the motor M, the diode D1, the transistor Q3, and a grounding course, and the motor M rotates in the direction which rolls round a seat belt.

[0054]If a reverse rotation command signal (G1= "L", G2= "H") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, the transistor Q3 will be un-flowing and the transistor Q4 will be flowed through it. The collector of the transistor Q4 serves as a ground level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to a low via the resistance R1, and makes it flow through the transistor Q1. The collector of the transistor Q3 serves as an abbreviated power supply Vc level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to a high level via the resistance R2, and makes the transistor Q2 un-flowing. As a result, the current path of an opposite direction is formed in the power supply Vc, the transistor Q1, the motor M, the diode D2, the transistor Q3, and a grounding course, and the motor M rotates in the direction which pulls out a seat belt.

[0055]If a drive stop command signal (G1= "L", G2= "L") is supplied to each gate of transistor Q3 and Q4 from the output interface 205, both the NPN type transistor Q3 and Q4 will be un-flowing. When the transistor Q3 is un-flowing from switch-on, the collector of the transistor Q3 goes up from a ground level to an abbreviated power supply level, carries out bias of the base of the transistor Q2 to high potential, and also intercepts the transistor Q2. Similarly, when the transistor Q4 is un-flowing from switch-on, the collector of the transistor Q4 goes up from a ground level to an abbreviated power supply level, carries out bias of the base of the transistor Q1 to high potential, and also intercepts the transistor Q1. Thus, if driving stoppage instructions are issued, each transistor which constitutes a bridge will be un-flowing.

[0056]It returns to drawing 6, and CPU201 will give a locking command signal (operating command of a solenoid) to the output interface 205, if the conditions which operate a compulsive lock to the seat belt locking mechanism 102 of the seat belt device of a driver's seat are fulfilled. By the power amplifier 207a, power amplification is carried out and the operating command set as the flag register of the output interface

205 is given to the level which can drive a solenoid from the signal of a logical level at the solenoid 112a. When the solenoid operates, an actuator moves and the locking mechanism 102 of the winding device 100a is operated compulsorily. If the seat belt locking mechanism 102 operates, the cash drawer of the rolled-round seat belt will be prevented, and the slack of a belt will be prevented, but rolling up of a seat belt has structure to permit.

[0057]Similarly, CPU201 will give a locking command signal (operating command of a solenoid) to the output interface 205, if the conditions which operate a compulsive lock to the seat belt locking mechanism 102 of the seat belt device of a passenger seat are fulfilled. By the power amplifier 207b, power amplification is carried out and the operating command set as the flag register of the output interface 205 is given to the level which can drive a solenoid from the signal of a logical level at the solenoid 112b. When the solenoid operates, an actuator moves and the locking mechanism 102 of the winding device 100b is operated.

[0058]If the conditions which operate the pretensioner 104a of the belt winding device of a driver's seat by a vehicle collision are ready, CPU201, The Squibb circuit 208a is operated, firing current is supplied to ignition Squibb of the pretensioner 104a, a swelling agent (gunpowder) is burned, and the seat belt of a driver's seat is quickly rolled round with inflation gas. Similarly, if the conditions which operate the pretensioner 104b of the belt winding device of a passenger seat by a vehicle collision are ready, CPU201, The Squibb circuit 208b is operated, firing current is supplied to ignition Squibb of the pretensioner 104b, a swelling agent (gunpowder) is burned, and the seat belt of a passenger seat is quickly rolled round with inflation gas.

[0059]If the conditions which operate the air bag device 500a of a driver's seat by a vehicle collision are ready, CPU201, The Squibb circuit 208a is operated, firing current is supplied to ignition Squibb of the air bag device 500a, a swelling agent (gunpowder) is burned, and the air bag of a driver's seat is developed with inflation gas. Similarly, if the conditions which operate the air bag device 500b of a passenger seat by a vehicle collision are ready, CPU201, The Squibb circuit 208b is operated, firing current is supplied to ignition Squibb of the air bag device 500b, a swelling agent (gunpowder) is burned, and the air bag of a passenger seat is developed with inflation gas.

[0060]Drawing 8 is a flow chart explaining the control mode of the control section 200. The operation of the motor which rolls round the 1st tension variable means slack seat belt of a driver's seat seat belt device is controlled by this example.

[0061]CPU201 supervises the wearing flag of the seat belt of a driver's seat periodically by executing a main program or interrupt processing (S12). CPU201 will distinguish whether there is possibility of a collision by the existence of setting out of a collision possibility flag, if the seat belt wear flag is turned on (S12;Yes) (S14). It is distinguished whether collision-avoidance operation is still more possible by a collision inescapable flag in the flag being one (S16). (S14;Yes)

[0062]When there was no margin of collision-avoidance operation and it is distinguished by one of a possible collision inescapable flag (S16;No), CPU201, First, the electromagnetism actuator 112a is operated, the seat belt locking mechanism 102 of the belt take-up motion 100a is operated compulsorily, and the cash drawer of a belt is prevented. As mentioned above, even if the seat belt locking mechanism 102 operates, it permits the reel rotation to the rolling-up direction of a seat belt, and does not bar rolling up of a belt (S17).

[0063]Next, CPU201 operates the motor drive circuit 206a, makes the motor 110a as slack removal or a

variable tension means rotate in the rolling-up direction of a belt, and rolls round the seat belt 302a. This removes the slack of a seat belt. Belt rolling up is performed until a driver becomes prescribed tension F1 which is the belt tension in which operation is possible preferably. Adjustment of tension can be performed the size of the current supplied to a motor, or by setting up the duty ratio of supply PWM current suitably. A cash drawer is prevented by the seat belt locking mechanism 102 in which the seat belt rolled round by the reel operated. Belt tension can be distinguished when CPU201 reads the sampled value written in the current value area of RAM203 (S18). Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0064]When there was a margin of collision-avoidance operation and it is distinguished by OFF of a collision inescapable flag (S16;Yes), CPU201, First, the electromagnetism actuator 112a is operated, the seat belt locking mechanism 102 of the belt take-up motion 100a is operated, and the cash drawer of a belt is prevented (S19).

[0065]Next, CPU201 operates the motor drive circuit 206a, rotates the motor 110a in the direction of level luffing motion of a seat belt, and operates the motor 110a intermittently further except for the slack of a seat belt. By being controlled so that seat belt tension becomes in vibration, change of belt tension is transmitted to a driver's body. A driver's attention is called and it is urged to risk aversion by operation (S20). Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0066]CPU201 does not need to remove the slack of a seat belt, when not having equipped with a seat belt (S12;No), or when a collision possibility flag is off and there is no possibility of a collision (S14;No). CPU201 orders it first the operation stop of the electromagnetism actuator 112a. If the electromagnetism actuator 112a is operating, operation will be canceled and operation of a seat belt locking mechanism will be canceled. Thereby, the cash drawer of a seat belt becomes possible (S21). CPU201 orders the output interface 205 further the stop of rotation of the motor 110 which rolls round a seat belt (S22). Thereby, when the current supply source is performed from the motor drive circuit 206a to the motor 110a, supply stops and the motor 110a suspends operation. Then, this routine is ended and it returns to a main program.

[0067]In not equipping, a seat belt is stored in the belt winding device 100 with the power of the rolling-up spring 114. Minimum slack is removed in the case of seat belt wearing.

[0068]Drawing 9 is a flow chart explaining the example which controls the operation of the motor which rolls round the 1st tension variable means slack seat belt of the seat belt device of a passenger seat as seats other than a driver's seat. In the seat belt device of a backseat, it is controlled similarly.

[0069]CPU201 supervises the wearing flag of the seat belt of a backseat periodically by executing a main program or interrupt processing (S32). CPU201 will distinguish whether there is possibility of a collision by the existence of setting out of a collision possibility flag, if the seat belt wear flag is turned on (S32;Yes) (S34). It is distinguished whether collision-avoidance operation is still more possible by a collision inescapable flag in the flag being one (S36). (S34;Yes)

[0070]When there was no margin of collision-avoidance operation and it is distinguished by one of a possible collision inescapable flag (S36;No), CPU201, First, the electromagnetism actuator 112b is operated, the seat belt locking mechanism 102 of the belt take-up motion 100b is operated, and the cash drawer of a belt is prevented (S37). Even if the seat belt locking mechanism 102 operates, it permits the reel rotation to the rolling-up direction of a belt.

[0071]Next, operate the motor drive circuit 206b, the motor 110b as a slack elimination means or a variable

tension means is made to rotate in the rolling-up direction of a belt, and the seat belt 302b is rolled round. This removes the slack of a seat belt. For example, belt rolling up is performed until it becomes the larger tension F2 than prescribed tension F1 mentioned above since the crew member of the passenger seat did not perform operation, and the slack of a belt is fully removed. Belt tension can be distinguished by reading the sampled value written in the current value area of RAM203 (S38). Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0072]When there was a margin of collision-avoidance operation and it is distinguished by OFF of a possible collision inescapable flag (S36;Yes), CPU201, First, the electromagnetism actuator 112b is operated, the seat belt locking mechanism 102 of the belt take-up motion 100a is operated, and the cash drawer of a belt is prevented (S39). Next, CPU201 operates the motor drive circuit 206b, and it is controlled so that seat belt tension is set to F3. It is set as the tension $F3 < \text{tension } F2$, and is made not to rebuke a crew member too much (S40). Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0073]CPU201 does not need to remove the slack of a seat belt, when not having equipped with a seat belt (S32;No), or when a collision possibility flag is off and there is no possibility of a collision (S34;No). CPU201 cancels this operation, when it is ordered the stop of an operation of the electromagnetism actuator 112b and the seat belt locking mechanism is operating first. Thereby, the cash drawer of a seat belt is made possible (S41). CPU201 orders the output interface 205 the stop of rotation of the motor 110 which rolls round a seat belt. Thereby, when the current supply source is performed from the motor drive circuit 206b to the motor 110b, supply stops and the motor 110b suspends operation (S42). A seat belt is pulled back by the power of the rolling-up spring 114, and, in [belt] not equipping, it is stored in the belt winding device 100b. Minimum slack is removed in the case of seat belt wearing. Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0074]Drawing 10 is a flow chart explaining other examples which control the operation of the motor which rolls round the 1st tension variable means slack seat belt of the seat belt device of a passenger seat as seats other than a driver's seat. In the figure, identical codes are given to drawing 9 and a corresponding portion, and explanation of this portion is omitted into them.

[0075]This example is for a head not being struck by air bag deployment, when a crew member exists in deployment within the limits of an air bag. If collision avoidance is judged to be difficult (S36;No), a crew member will distinguish whether it exists within the limits of prescribed distance (the deployment range of a bag) from an air bag opening with a passenger seat crew member deployment within the limits flag (S52). In not existing, it performs Step S38 of (S52;No) and previous statement, and a belt is rolled round with the belt tension F2. In existing in the deployment range, first, (S52;Yes) and CPU201 operates the electromagnetism actuator 112b, operates the seat belt locking mechanism 102 of the belt take-up motion 100b, and prevents the cash drawer of a belt. Even if the seat belt locking mechanism 102 operates, it permits the reel rotation to the rolling-up direction of a belt (S53).

[0076]Next, operate the motor drive circuit 206b, the motor 110b as a slack elimination means or a variable tension means is made to rotate in the rolling-up direction of a belt, and the seat belt 302b is rolled round. For example, belt rolling up is performed by the tension of the larger tension F4 than the prescribed tension F2 mentioned above, and a crew member is pulled back to the seat back of a seat from deployment within the limits of an air bag. Belt tension can be distinguished by reading the sampled value written in the current

value area of RAM203 (S54). It returns to a main program after that.

[0077]Drawing 11 is a flow chart explaining the example which controls the operation of the gunpowder type pretensioner which rolls round quickly the 2nd tension variable means slack seat belt of the seat belt device of each seat. Although ignition control is performed for every pretensioner of each seat belt device, since it is the same control, only the device of 1 is shown in the figure.

[0078]CPU201 supervises the wearing flag of each seat belt periodically by executing a main program or interrupt processing (S62). CPU201 will distinguish whether the collision was detected by the collision-detection flag, if the seat belt wear flag is turned on (S62;Yes) (S64). If a collision is detected (S64;Yes), firing current will be sent to ignition Squibb of pretensioner, and an ignition charge will be ignited. In this state, the seat belt locking mechanism has already operated. With gassiness tension, a reel is rotated in the direction of level luffing motion of a belt, a belt is drawn quickly, and a crew member is restrained on a seat. It returns to a main program after that.

[0079]When are not equipped with the seat belt (S62) and the collision-detection signal has not occurred, it returns to a main program.

[0080]Drawing 12 is a flow chart which controls operation of the air bag arranged corresponding to each seat. Although ignition control is performed for every air bag device, since it is the same control, only the device of 1 is shown in the figure.

[0081]By executing a main program or interrupt processing, CPU201 supervises a collision-detection flag periodically and distinguishes the existence of a collision (S72). If a collision is distinguished (S74;Yes), CPU201 will send an operating command signal to all the Squibb circuits in order to operate the air bag of each seat. By that cause, firing current is sent to ignition Squibb of all the air bags, an ignition charge ignites, and an air bag develops. The secondary collision to a crew member's car interior of a room is prevented by deployment of an air bag. As mentioned above, since the crew member is brought back to the seat by rolling up of a seat belt just before the collision, he can prevent a head from the crew member by deployment of an air bag being hit (S74). Then, processing of CPU201 returns to a main program.

[0082]In not detecting a collision, processing of (S72;No) and CPU201 returns to a main program.

[0083]Drawing 13 thru/or drawing 24 are the exploded perspective views which mainly illustrate the seat belt locking mechanism (the mechanical lock mechanism of a reel, a seat belt acceleration sensing device (WSI), a vehicle deceleration sensing device (VSI)) 120, and the electromagnetic actuator 112 and important section drawings of longitudinal section of the rolling-up part 100. Pretensioner is not shown in drawing 13. As shown in drawing 4, the pretensioner 104 is installed between the retractor base 1 of drawing 13, and the power transmission unit 15. If it is vehicle characteristic top necessity so that it may mention later, pretensioner will be provided in a belt winding device, one, or a different body.

[0084]In the retractor base 1, in drawing 13 thru/or drawing 18, the most has a horseshoe-shaped section, The side plates 1a and 1b which counter are countered, a paper winding shaft through hole is drilled, respectively, and the reel 3 which is a paper winding shaft which loops around the seat belt 302 (not shown) is passed over, enabling free rotation, where these paper winding shaft through hole is inserted in.

[0085]The engagement internal tooth 2 is formed in the internal circumference edge of a paper winding shaft through hole established in the side plate 1a, and the ring member 4 is installed by the outside of this paper winding shaft through hole side by side. Spinning is performed to the ring member 4 along the internal

circumference edge, and when the ring member 4 adheres to the lateral surface of the side plate 1a by the rivet 40, it is constituted so that the crevice between shaft orientations may arise between the engagement internal tooth 2 and the internal circumference edge of the ring member 4.

[0086]And the urgent locking mechanism for preventing the drawer of a seat belt in an emergency is arranged at the side plate 1a side of the base 1. . Do not illustrate to the side plate 1b side of the base 1. The power transmission unit 15 containing the belt pulley 105 connected with the axis 15c (it is equivalent to the reel shaft 103a) driven with the electric motor 110 via the timing belt 107, the rolling-up spring 114, the potentiometer 111, etc. is arranged. The reel 3 is a paper winding shaft of the cylindrical shape by which integral moulding was carried out with the aluminum alloy etc., and in order to make a seat belt end insert in and to hold, the slit opening 28a penetrated to a diametral direction is formed in the drum section 28 around which a seat belt is wound. The peripheral part of the reel 3 is equipped with the flange member 13 formed by the different body, and the volume disorder of a seat belt is prevented. When the seat belt looped around the periphery of the reel 3 attached to the retractor base 1 makes the seat belt guide 41 attached to the upper part by the side of the backboard of the retractor base 1 insert in, a receipts-and-payments position is regulated.

[0087]Although the rotating pivot for supporting the reel 3, enabling free rotation protrudes on the both-ends side of the reel 3, the pivot pin 6 constituted by the different body is pressed fit in the sensor side edge of the reel 3 as a rotating pivot. the pole 16 which is a lock member which can engage with the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a at the sensor side edge of the reel 3 -- rocking -- the pivot 7 supported pivotally rotatable protrudes. When the pole 16 carries out rocking rotation in the direction which engages with the engagement internal tooth 2, The rocking side edge part of the pole 16 and the pole rear end part 16e of an opposite hand are positioned, and the receiving surface 45 which receives the load when big load is added to the pole 16 between the engagement internal teeth 2 is established in the sensor side edge of the reel 3.

[0088]The lock projection 8 for regulating rotation of the counter clockwise direction of the shaking lever member 20 supported pivotally rockable by the ratchet wheel 18 which is a latch member of a lock work means to mention later is formed in the sensor side edge of the reel 3. The crevice 9 is an escape which prevents the arm part 26c of the lock arm 26 which presses the sensor spring 25 which mentions the ratchet wheel 18 later with the tension coil spring 36 which carries out rotation energization in the direction of a seat belt cash drawer (the inside of drawing 14 and arrow X2 direction) interfering in the reel 3.

[0089]Corresponding to the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a, the engaging tooth 16c which can be engaged is really formed in the rocking end of the pole 16. The axial hole 16a which fits loosely into the pivot 7 is installed through the center section of the pole 16, and the engaging projection 16b located in the oscillation end side and 16 d of press projections located in the pole rear end part 16e side protrude on the sensor side of the pole 16.

[0090]namely, -- since the axial hole 16a is in a loosely-fitting state to the pivot 7, the pole 16 receives the pivot 7 -- rocking -- it is supported pivotally so that specified quantity relative displacement is rotatable and possible. In the locking hole 17b of the holding plate 17 which penetrated the breakthrough 17a with the pivot pin 6 pressed fit in the reel 3, as for a caulking **** cage and the holding plate 17, the tip of the pivot 7 which penetrated the axial hole 16a of the pole 16 has prevented the pole 16 from losing touch with the

end face of the reel 3.

[0091]And the end of the engaging projection 16b of the pole 16 is inserted in the cam hole 18a currently formed in the ratchet wheel 18 which was allocated by the outside of the holding plate 17 and was supported pivotally by the pivot pin 6 enabling free rotation. Then, if the ratchet wheel 18 carries out relative rotating to a seat belt winding direction (drawing 14 Nakaya seal X1 direction) to the reel 3, Since it acts so that the cam hole 18a may move the end of the engaging projection 16b to the method of the outside of a radial direction from the rotation center axis of the reel 3, the pole 16 is made to carry out rocking rotation a center [the pivot 7] to an engaging direction (drawing 13 Nakaya seal Y1 direction) with the engagement internal tooth 2 constituted by the side plate 1a.

[0092]That is, the pole 16 is made to carry out rocking rotation by the direction which engages with the engagement internal tooth 2, and when the engaging tooth 16c of the pole 16 engages with the engagement internal tooth 2, a means for locking which prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the reel 3 is constituted. The ratchet wheel 18 is the ratchet wheel with which the center hole was supported pivotally by the pivot pin 6 enabling free rotation, and the ratchet gear tooth 18b for engaging with the sensor arm 53 of the car-body-acceleration sensing device 51 is formed in the peripheral part. The flange 6a of the pivot pin 6 is supporting pivotally the center hole 30a of the inertia plate 30 which is a disc-like inertia member for constituting the seat belt acceleration sensing device which is an inertia sensing device which detects the cash-drawer acceleration of a seat belt. The locking claw part 23 which protruded toward the winding device outside by the periphery of a center hole of the ratchet wheel 18 engages with the engaging hole 30b, and is positioning the thrust direction of the inertia plate 30. The engagement lobe 31 of the inertia plate 30 is engaging with the oblong hole 24 formed in the ratchet wheel 18, and the one end rim 24a of the oblong hole 24 is positioning the hand of cut of the inertia plate 30 at the time of urgent locking mechanism un-operating (refer to drawing 16).

[0093]As shown in drawing 16, the shank 22 which supports the lock arm 26 pivotally enabling free rotation, and the spring hooking portion 55 protrude on the lateral surface of the ratchet wheel 18. And as shown in drawing 20, the opening 56 in which the spring hooking portion 55 is made to insert is formed in the inertia plate 30. After this opening 56 has inserted in the spring hooking portion 55, the inertia plate 30 is formed to the ratchet wheel 18 in the shape of [in which relative rotating is possible] an oblong hole, and that end is equipped with the spring hooking portion 57 corresponding to the spring hooking portion 55.

[0094]And the helical compression spring 58 is fitted in between the spring hooking portions 55 and 57 of these couples. As shown in drawing 19, the engagement lobe 31 on the inertia plate 30 is energizing this helical compression spring 58 so that it may be maintained at the state (namely, non-locked position) where the other end edge 24b of the oblong hole 24 formed in the ratchet wheel 18 was contacted.

[0095]The spring lock part 21 on which one end hangs the other end of the tension coil spring 36 hung on the lock part 17c of the holding plate 17 is formed in the medial surface of the ratchet wheel 18, The tension coil spring 36 is carrying out rotation energization of the ratchet wheel 18 in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X2 direction) to the reel 3. As shown in drawing 17, to the lock arm 26. The arm part 26c which presses the longitudinal direction center section of the internal-tooth gear 34a of the gear case 34, the engaging pawl 26b which can be geared, and the linear sensor spring 25 which had both ends supported by the hooking portion 18d of the couple provided in the lateral surface of the ratchet wheel 18 is formed.

[0096]Then, the lock arm 26 constitutes the locking member from which the engaging pawl 26b gears with the internal-tooth gear 34a which is an engaged portion, and prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18. And press energizing of the engaging pawl 26b is carried out to the contact part 32 of the inertia plate 30 by the energizing force of the sensor spring 25. Although an opening is formed in the ratchet wheel 18 corresponding to the rocking range of the arm part 26c and the arm part 26c penetrates an opening, it is for this guaranteeing the engagement state of the arm part 26c to the sensor spring 25.

[0097]The contact part 32 as a cam surface where the regions of back 26d of the engaging pawl 26b of the lock arm 26 ****, The 1st cam surface 32a where rotation of the inertia plate 30 does not affect the lock arm 26, It has composition possessing the 2nd cam surface 32b that makes the lock arm 26 rock so that the engaging pawl 26b may gear with the internal-tooth gear 34a according to the rotational lag of the inertia plate 30 to the reel 3.

[0098]In the non-locked position of an urgent locking mechanism, the regions of back 26d contact the 2nd cam surface 32b until the 1st cam surface 32a has contacted behind [26d] the lock arm 26 and the rotational lag over the reel 3 of the inertia plate 30 exceeds a constant rate. The length (namely, quantity which the inertia plate 30 rotates in the state where the regions of back 26d ****ed to the 1st cam surface 32a) of the 1st cam surface 32a, Even if the inertia plate 30 produces a rotational lag to the reel 3 in the inertia force which acts on the inertia plate 30 at the time of whole-quantity storing of a seat belt, in a rotational lag to that extent. The length of the 1st cam surface 32a is set up to such an extent that the regions of back 26d of the lock arm 26 do not arrive at the 2nd cam surface 32b.

[0099]As for the lock arm 26 in this embodiment, the contact nail 26e is formed in the oscillation end of an opposite hand in the engaging pawl 26b. And the level difference part 33 which the contact nail 26e can contact is formed in the inertia plate 30 so that it may correspond to this contact nail 26e. When the inertia plate 30 is in an initial position in a non-locked position, the level difference part 33 is that the contact nail 26e contacts, and regulates the rotation to the lock direction of the lock arm 26. As shown in drawing 20 and drawing 21, when the inertia plate 30 produces a rotational lag in more than the specified quantity and the regions of back 26d of the lock arm 26 contact the 2nd cam surface 32b, the lock arm 26 becomes rockable to a lock direction by the pressing action by the 2nd cam surface 32b.

[0100]The shaking lever member 20 which had the boss 20a supported pivotally is allocated rockable by the pivot 19 which protruded on the medial surface of the ratchet wheel 18. Rotation of the counter clockwise direction is suitably regulated by the lock projection 8 which protruded on the sensor side edge of the reel 3, and the shaking lever member 20. When 16 d of press projections which protruded on the sensor side of the pole 16 contact between the pivot 19 and the lock projection 8, it is attached between the reel 3 and the ratchet wheel 18 so that rotation of clockwise direction may be regulated suitably.

[0101]And the pivotal supporting part 34b which supports the reel 3 pivotally via the pivot pin 6 enabling free rotation is established in the central part of the gear case 34 allocated by the outside of the inertia plate 30, the flange 6a of the pivot pin 6 contacts the bottom of the pivotal supporting part 34b, and it has become a locating face of the axial direction of the reel 3. The storage 50 of the cube type which stores in the lower part of the gear case 34 the car-body-acceleration sensing device 51 which is an inertia sensing device which detects the acceleration of the body is formed.

[0102]And the sensor covering 35 is allocated by the outside of the wrap side plate 1a in the gear case 34.

[0103]Next, the operation of the above-mentioned winding device for seat belts is explained. First, as shown in drawing 19, a normal use state the ratchet wheel 18, According to the energizing force of the extension spring 36 hung on the spring lock part 21 and the lock part 17c of the plate 17. It is energized to the reel 3 in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X 2-way in a figure), and the pole 16 with which the engaging projection 16b engages with the cam hole 18a is energized in the direction [**** / the engagement internal tooth 2 / un-]. Therefore, the reel 3 is pivotable and the cash drawer of a seat belt is free for it.

[0104]If the seat belt acceleration sensing device or the car-body-acceleration sensing device 51 which carries out a deer and contains the inertia plate 30 in emergencies, such as a collision, operates, The lock arm 26 or the sensor arm 53 which is a locking means which prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the above-mentioned lock work means prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18, and a means for locking of a winding device is operated.

[0105]And if a seat belt is pulled out from a winding device after the car-body-acceleration sensing device 51 or the seat belt acceleration sensing device operates and rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18 is prevented and also Since the ratchet wheel 18 produces a rotational lag to the reel 3 and carries out relative rotating to a seat belt winding direction (arrow X1 direction), the cam hole 18a of the ratchet wheel 18 moves the engaging projection 16b of the pole 16 to the method of the outside of a radial direction from the rotation center axis of the reel 3. Then, the pole 16 is made to carry out rocking rotation a center [the pivot 7] to an engaging direction (the inside of drawing 13, and arrow Y1 direction) with the engagement internal tooth 2.

[0106]If a seat belt is pulled out from a winding device, the engaging tooth 16c of the pole 16 will gear to the engagement internal tooth 2, and will be completed. And a crevice is between the pole rear end part 16e of the pole 16, and the receiving surface 45 of the reel 3, the shaking lever member 20 plays this state mostly by the lock projection 8 of the reel 3, and 16 d of press projections of the pole 16, and rotation is regulated in it that there is nothing.

[0107]to the pivot 7 of the reel 3, the axial hole 16a of the pole 16 is in a loosely-fitting state, and receives the reel 3 here — rocking, since it is supported pivotally so that specified quantity relative displacement is rotatable and possible, Moreover, further, if a seat belt is pulled out from a winding device, relative rotating of the pole 16 will be carried out to the reel 3 a center [the rotation center axis of the reel 3] until the pole rear end part 16e contacts the receiving surface 45.

[0108]Although 16 d of press projections of the pole 16 are immovable physical relationship to the side plate 1a at this time, the lock projection 8 of the reel 3 rotates in the direction of a seat belt cash drawer (arrow X2 direction). A rocking end is pushed by the lock projection 8 by this motion by using a point of contact with 16 d of press projections as a rotational fulcrum, and the shaking lever member 20 is made to carry out rocking rotation to the clockwise direction in drawing 14. When the shaking lever member 20 carries out rocking rotation to the clockwise direction in drawing 14 by making a point of contact with 16 d of press projections into a rotation center, the boss 20a currently supported pivotally by the pivot 19 of the ratchet wheel 18 will rotate to a seat belt winding direction (arrow X1 direction) to the rotation center axis of the reel 3. As a result, counterrotation of the ratchet wheel 18 is carried out to a seat belt winding direction

(arrow X1 direction) to the reel 3.

[0109]Therefore, also in a locked position from which the car-body-acceleration sensing device 51 or the seat belt acceleration sensing device operates, and a means for locking of a winding device prevents rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the reel 3. The ratchet wheel 18 from which rotation of the direction of a seat belt cash drawer was prevented, The sensor arm 53 in the car-body-acceleration sensing device 51 or the lock arm 26 in a seat belt acceleration sensing device can be made into the free state which can be canceled of engagement on the internal-tooth gear 34a of the gear case 34.

[0110]In the locked position of the pole 16, if big tension acts on a seat belt further, the portion which is supporting the pivotal supporting part 34b of the gear case 34 and the axis 15c of the power transmission unit 15 tends to change, and the reel 3 tends to move up. This movement is prevented because the contact surface 3a and the slot 3b which were formed in the reel contact the engagement internal tooth 2 and the engagement internal tooth 62 (refer to drawing 13) on the side plate 1b, respectively, and it catches the tension which acts on a seat belt in respect of these.

[0111]When the tension which vehicles stopped and acted on the seat belt is canceled, Since engagement on the internal-tooth gear 34a of the gear case 34 of the ratchet wheel 18, the sensor arm 53, or the lock arm 26 is already canceled, The ratchet wheel 18 is the arrow X2 to the reel 3 by the energizing force of the extension spring 36. Since it rotates in a direction, the cam hole 18a of the ratchet wheel 18 moves the engaging projection 16b of the pole 16 to the rotation-center-axis side of the reel 3. Since the tension of the direction of a cash drawer which acts on a seat belt is canceled as above-mentioned at this time and the reel 3 can rotate to a seat belt winding direction (arrow X1 direction), When the reel 3 rotates in the arrow X1 direction to the state in which the tip of the engaging tooth 16c of the pole 16 does not interfere with the tip of the engagement internal tooth 2, the pole 16, Rocking rotation is carried out in the direction of which engagement to the engagement internal tooth 2 is canceled a center [the pivot 7], the lock of the reel 3 is canceled and the drawer of a seat belt is made free.

[0112]Next, rolling up by the electric motor 110 is performed from a seat belt drawer state, and a seat belt rapidly according to the torque of the power transmission device 15 to a whole-quantity ***** case. Since the inertia plate 30 which is an inertia member of a seat belt acceleration sensing device rotates in the rolling-up direction as it is to the reel 3 which carried out the quick stop, it progresses and rotates in the rolling-up direction to the reel 3, and when it sees in the direction of a cash drawer of the reel 3, a rotational lag occurs to the reel 3. However, to the contact part 32 of the inertia plate 30 made to rock in the direction made to engage with the internal-tooth gear 34a of the gear case 34, the engaging pawl 26b of the lock arm 26. It is constituted by the two cam surfaces 32a and 32b for making the engaging pawl 26b rock in the direction of internal-tooth gear 34a, after the rotational lag over the reel 3 of the inertia plate 30 reaches the specified quantity, The engaging pawl 26b does not rock to the engaging direction of the internal-tooth gear 34a until the rotational lag of the inertia plate 30 to the reel 3 reaches the specified quantity.

[0113]In an embodiment of the invention, as mentioned above, it is constituted, and as shown in the locking mechanism which operates at the lower part of drawing 14, the electromagnetic actuator 112 is formed further. As shown in drawing 22 and drawing 23, the electromagnetic actuator 112 is constituted by the solenoid (exiting coil) 112a, the coil spring (elastic member) 112b, the plunger 112c with spittle (magnetic

core), etc., and is arranged at the lower part of the car-body-acceleration sensing device 51.

[0114]The solenoid 112a is magnetized in the normal state. In this state, as shown in a figure, the plunger 112c does not contact the ball weight 54, and does not affect the locking mechanism 51. If magnetization of the solenoid 112a is canceled so that the control section 200 may lock a seat belt (S30 grade), the plunger 112c will be lifted by the energizing force of the spring 112b. The tip of the plunger 112c thrusts up the ball weight 54 through the opening of sensor cover 52 pars basilaris ossis occipitalis. If the ball weight 54 is pushed up, the sensor arm 53 will be moved to the method of figure Nakagami, and the lock projection 53a will gear to the ratchet gear tooth 18b of the ratchet wheel 18. Thereby, rotation of the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18 (arrow X 2-way of drawing 14) is prevented. If a seat belt is pulled out and the reel 3 is rotated in the direction of a cash drawer, according to the rotational difference of the ratchet wheel 18 and the reel 3 which were stopped, the pole 16 will move to the radial outside of the reel 3, and it will gear to the internal tooth 2 of the frame 1a. Thereby, the rotation to the direction of a cash drawer of the reel 3 is prevented.

[0115]In this example, if a locking action is not performed but an exciting current is intercepted when supplying the exciting current to the solenoid 112a, it will be made to perform a locking action. That is, a locking mechanism is operated by supplying the active signal of a low. therefore, the case where the power supply to a seat belt device is intercepted -- the lock of a seat belt -- ***** -- it can be made like.

[0116]Drawing 24 shows other examples of composition of the electromagnetic actuator 112. The solenoid 112a by which the electromagnetic actuator was attached to the frame in this example, It engages with the plunger 112c in the plunger 112c and an end part, and is constituted by the coil spring 112b which gives the energizing force of the clockwise rotation in a figure to the lever 112d of a cooking [it is supported pivotally pivotable and]-center section shape, and the lever 112d. If a lever [112d] claw part moves and the tooth flank 18b of the ratchet wheel 18 is touched, rotation of the ratchet wheel 18 will be prevented and the locking mechanism by the internal tooth 2 of the pole 16 and a frame will be operated.

[0117]In the normal state in which the exciting current is supplied to the solenoid 112a from the control section 200. The solenoid 112a resisted the coil spring 112b, drew the plunger 112c near, and has estranged the claw part of the plunger 112c and lever [which is supported pivotally with the end part enabling free rotation / 112d] other end from the ratchet wheel 18. Therefore, the locking mechanism does not operate.

[0118]Next, supply of the exciting current from the control section 200 is cut off so that CPU may lock a seat belt (S17 grade). A figure is caudad pulled out by the energizing force of the coil spring 112b, and the plunger 112c rotates the lever 112d according to it. Thereby, engagement (engagement) of the claw part of the lever [112d] other end is carried out to the gear tooth 18b of a ratchet wheel, and it prevents the rotation to the direction of a seat belt cash drawer of the ratchet wheel 18. If a seat belt is pulled out and the reel 3 is rotated in the direction of a cash drawer, according to the rotational difference of the ratchet wheel 18 and the reel 3 which were stopped, the pole 16 will move to the radial outside of the reel 3, and it will gear to the internal tooth 2 of the frame 1a. Thereby, the rotation to the direction of a cash drawer of the reel 3 is prevented, and a lock is completed.

[0119]Drawing 25 thru/or drawing 29 show the variation of the seat belt device with which this invention is applied. In each figure, identical codes are given to drawing 2 and a corresponding portion, and explanation of this portion is omitted.

[0120]In the example shown in drawing 25, it has the electric winch 310 provided with the reel 312 which rolls round the wire 313 connected with the motor 311 and the buckle 304 as a tension variable device which draws or pulls out a belt to the buckle 304 side. When the motor 311 rotates to right reverse, the cash drawer of a wire and drawing in can be performed. Instead of driving the motor 110, the control section 200 drives the motor 311 of the winch 310, and removes the slack of the seat belt 302. It is possible by detecting the current value of the motor 311 also in this case to presume the tension of a belt. In this composition, although the belt winding device 100a has a desirable thing with a compulsive locking mechanism and pretensioner, it is good not to be an electromotive winding device. The anchor 306a which fixes the end of the seat belt 302a may be fixed to the seat 301a. If it carries out like this, since the length of the portion by which the seat belt 302a is pulled out compared with the case where a seat belt end is fixed to the body will become short, it becomes earlier removable about the slack of a belt.

[0121]In the example shown in drawing 26, the tension variable device from which the slack of the seat belt 302a is removed is formed in the anchor 306a side (lap belt holding part) which fixes the end of the seat belt 302a. a tension variable device -- carrying out -- the electric winch 310 provided with the reel 312 which rolls round similarly the motor 311 and the wire 313 connected with the buckle can be used. It is possible to use the composition etc. which draw a wire with the nut which carries out reciprocation moving of this screw-thread stick [which is rotated by a motor] and screw-thread stick top, for example as an example of other tension variable devices.

[0122]The belt winding device 100a is attached to the seat 301a instead of the center pillar lower part of the body in the example shown in drawing 27. Such composition is suitable for the backseat and reclining seat by which it has been folded up, as shown in drawing 3.

[0123]An electromotive belt take-up motion and the gunpowder type pretensioner 104a provided in the buckle 304a side constitute from the example shown in drawing 28. The pretensioner 104a contains a cylinder and a piston rod. A rod is made movable only to one way. If gunpowder is lit within a cylinder, a rod will move with inflation gas. The buckle wire connected with this rod moves in the direction which binds the belt 302a tight.

[0124]An electromotive belt winding device and the gunpowder type pretensioner 104b provided in the anchor 306 side which fixes the end of the seat belt 302 constitute from the example shown in drawing 29.

[0125]Pretensioner (gunpowder type) is incorporable into the electric winch 310 shown in drawing 25 and drawing 26.

[0126]They may be both motors, although an electric motor is used as 1st tension variable means and the pretensioner of a gunpowder type is used as 2nd tension variable means in the seat belt device of an example. It is good also considering a spring as the source of power. The 1st and 2nd tension variable means can be provided in a belt winding device like [both] an example, and also the tension variable device of either or both can be attached in addition to a belt winding device. In this case, a fitting place can be used as the buckle side or a lap belt holding part, for example.

[0127]Although the example of the driver's seat explained the variation of the seat belt device mentioned above, it is applicable to a passenger seat, a backseat, an auxiliary seat, etc.

[0128]

[Effect of the Invention]As explained above, in the seat belt system of this invention, the control mode of

the tension variable mechanism of the seat belt device of a driver's seat and the control mode of the tension variable mechanism of seat belt devices other than a driver's seat are made controllable in the special mode in vehicles provided with two or more seat belt devices. For this reason, it is possible to perform separately risk aversion of a collision, other crew members' security, etc. by not crew member restricted operation uniform in the case of a collision but the operation by a driver.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-114069
(P2001-114069A)

(43) 公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

B 6 0 R 22/48
21/32

B 6 0 R 22/48
21/32

B 3 D 0 1 8
3 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-292918

(22) 出願日 平成11年10月14日 (1999. 10. 14)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 緑川 幸則

神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

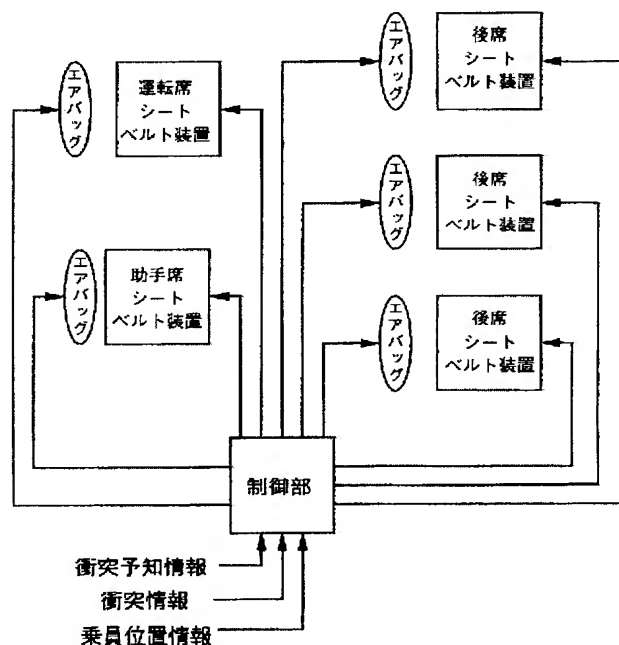
Fターム(参考) 3D018 MA02 MA05 PA01 PA02 PA04
3D054 AA01 AA02 AA03 AA04 AA07
AA13 AA14 AA22 DD28 EE10
EE11 EE14 EE36 FF20

(54) 【発明の名称】 シートベルトシステム

(57) 【要約】

【課題】 衝突の際に、運転者のシートベルト装置と運転者以外の者のシートベルト装置とを異なる態様で制御するようにしたシートベルト装置を提供する。

【解決手段】 衝突の可能性に応じた衝突予知信号を出力する衝突予知部(401)の出力に基づいて、運転者を座席に拘束する第1のシートベルト装置のベルト張力(110a)と、助手席又は後席の乗員を座席に拘束する第2のシートベルト装置のベルト張力(110b)とを、別途に制御する。例えば、衝突の回避が可能であるとき、運転者が運転操作可能な程度のベルト張力とし(S18)、あるいは振動によって注意を喚起する(S20)。また、運転者以外の乗員がエアバック展開範囲内にあるとき(S52)、ベルトによってより強く座席に引戻す(S40)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】車両の運転者を座席に拘束する、第 1 のシートベルトの張力を可変に調整する張力可変手段を有する第 1 のシートベルト装置と、
前記運転者以外の乗員を座席に拘束する、第 2 のシートベルトの張力を可変に調整する張力可変手段を有する第 2 のシートベルト装置と、
前記車両の衝突を予知し、衝突の可能性に応じた衝突予知信号を出力する衝突予知部と、
前記車両の衝突を検知し、衝突信号を出力する衝突検出部と、
前記第 1 のシートベルト装置と対応する位置に設けられ、バッグを展開して乗員を保護する第 1 のエアバッグ装置と、
前記第 2 のシートベルト装置と対応する位置に設けられ、バッグを展開して乗員を保護する第 2 のエアバッグ装置と、
前記衝突信号に対応して前記第 1 及び前記第 2 のエアバッグ装置を作動させ、前記衝突予知信号に対応して前記第 1 及び前記第 2 のシートベルト装置の各張力可変手段

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両衝突の際に、乗員を座席に拘束して乗員の安全を図るシートベルト装置に関し、特に、同一車両内に複数のシートベルト装置を備える場合に、各座席の乗員を効果的に保護するようにしたシートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両の衝突時、車両内の乗員を保護するシートベルト装置としては、衝突時に車両に発生する衝撃により、車両衝突を検出し、衝突が検出されると、各座席に取付けられたシートベルトは、当該シートベルトのプリテンショナ（主に、火薬式）により、シートベルトを瞬時に引込み、同時にシートベルト装置のリトラクタ内の引出しロック機構により、引込んだ後のシートベルト引出しをロックし、シートベルトを装着している乗員を確実に拘束し、保護せんとしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、厚手（地厚）の衣服を着用している場合等には、シートベルトの引出し量が増える傾向にあるため、衝突の際に慣性力によって乗員が前方に移動した状態で、シートベルトの引出しロック状態となることが考えられる。後部座席の乗員が前方に移動すると、前方座席のシートバックにぶつかる虞がある。例えば、運転席後方の乗員が運転席のシートバックにぶつかると、運転席の乗員には、自身の慣性力に、更に、後部座席の乗員の慣性力の一部が加

わる。この結果、シートベルトで拘束された運転者（前方座席の乗員）のダメージが増えることが考えられる。また、運転操作によって衝突を回避するために、シートベルトによる運転者の座席への拘束は、可及的に運転操作可能な状態でなされることが望ましい。また、乗員が衝突によって前方に移動すると、衝突によって展開するエアバッグによって乗員の頭部などが叩かれる虞がある。

【0004】従って、衝突の際にシートベルトの張力が制御されるようにしたシートベルト装置を、運転席と、助手席や後部座席にも複数設けるようにした場合、各シートベルト装置のシートベルト張力の制御を全て同じ態様で行うよりも、個別的に制御出来るようにすることが望ましい。例えば、衝突回避操作を行い得る運転者の座席のシートベルト装置とその他の者の座席のシートベルト装置とを別途の制御態様で分けて行う方が望ましいと考えられる。

【0005】よって、本発明は、運転者のシートベルト装置と運転者以外の者のシートベルト装置とを異なる態様で制御するようにしたシートベルト装置を提供することを目的とする。

【0006】また、本発明は、乗員が衝突の際に展開するエアバッグによって叩かれないようにしたシートベルト装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のシートベルトシステムは、車両の運転者を座席に拘束する、第 1 のシートベルトの張力を可変に調整する張力可変手段を有する第 1 のシートベルト装置と、上記運転者以外の乗員を座席に拘束する、第 2 のシートベルトの張力を可変に調整する張力可変手段を有する第 2 のシートベルト装置と、上記車両の衝突を予知し、衝突の可能性に応じた衝突予知信号を出力する衝突予知部と、上記車両の衝突を検知し、衝突信号を出力する衝突検出部と、上記第 1 のシートベルト装置と対応する位置に設けられ、バッグを展開して乗員を保護する第 1 のエアバッグ装置と、上記第 2 のシートベルト装置と対応する位置に設けられ、バッグを展開して乗員を保護する第 2 のエアバッグ装置と、上記衝突信号に対応して上記第 1 及び上記第 2 のエアバッグ装置を作動させ、上記衝突予知信号に対応して上記第 1 及び上記第 2 のシートベルト装置の各張力可変手段を作動させると共に、少なくとも、上記第 1 及び上記第 2 のシートベルトの張力の制御を異なる態様で行う制御部と、を備える。

【0008】かかる構成とすることにより、衝突の可能性があると、運転者とそれ以外の乗員とを異なるシートベルトの引込み態様で座席に拘束することが出来るようになる。それにより、例えば、運転者のシートベルトの張力を加減して運転操作による衝突回避を衝突の直近まで可及的に可能とする。そして、衝突するとエアバッグ

の展開によって更に乗員の安全確保が図られる。

【0009】好ましくは、各張力可変手段は、シートベルトの張力を可変に調整する第1及び第2の張力可変機構からなり、上記衝突予知部が、上記衝突予知信号によって衝突の回避が困難であることを判別したとき、上記制御部は、上記第1及び上記第2のシートベルト装置の各第1の張力可変機構を動作させて各シートベルトの張力を上昇させ、かつ、上記第1のシートベルト装置の張力を上記第2のシートベルト装置の張力よりも相対的に小さくするように制御する。

【0010】かかる構成とすることによって、衝突の可能性があると、予め第1の張力可変機構によってシートベルトの余分の弛みを除いておき、衝突の際に第2の張力可変機構によってシートベルトを更に引込んで乗員をしっかりと座席に拘束する。それにより、地厚の衣服を着ている場合などにも、確実な乗員拘束が行われる。後部座席の乗員が前方の座席に突き当たる不具合も解消可能である。また、運転者席の第1のシートベルト装置の張力は第2のシートベルト装置の張力よりも相対的に小さいので、運転者の運転操作による衝突回避を衝突の直前まで可及的に可能とする。

【0011】好ましくは、各張力可変手段は、シートベルトの張力を可変に調整する第1及び第2の張力可変機構からなり、上記衝突予知部が、上記衝突予知信号によって衝突の可能性があるが、衝突回避操作が可能であることを判別したとき、上記制御部は、上記第1のシートベルト装置の上記第1の張力可変機構によって上記第1のシートベルトの張力を振動的に変化させ、上記第2のシートベルト装置の上記第1の張力可変機構によって上記第2のシートベルトの張力を増大させる。

【0012】かかる構成とすることによって、運転者のシートベルトの弛みを除くと共にベルトの振動によって衝突の可能性の注意を喚起することが可能となる。また、他の乗員のシートベルトの弛みは除去される。

【0013】好ましくは、上記第2のシートベルト装置の上記張力可変手段は、シートベルトの張力を可変に調整する第1及び第2の張力可変機構からなり、上記第2のシートベルト装置によって拘束される乗員の着座位置を検出する位置検出手段を更に備え、上記衝突予知部が、上記衝突予知信号によって衝突の回避が困難であることを判別し、かつ、上記位置検出手段が、上記乗員が上記第2のエアバック装置の開口部に接近していることを検出したとき、上記制御部は、上記第2のシートベルト装置の第1の張力可変機構を、乗員を座席に引戻し得るベルト張力で作動させる。

【0014】かかる構成とすることによって、運転者以外の乗員がエアバッグの展開範囲外となるように引戻されるので、乗員の頭部がエアバッグの展開によって叩かれる不具合を回避可能である。

【0015】好ましくは、上記第1の張力可変機構は、

モータによってシートベルトを引込み側あるいは送出し側に駆動する構成を含み、上記第2の張力可変機構は、膨張ガスの圧力、例えば、火柴の爆発力によってシートベルトを瞬時に引込む構成を含む。

【0016】かかる構成とすることにより、モータによってシートベルトの引出し及び引戻しを繰返し行うことを可能とすると共に、膨張ガスによって緊急時の素早いかつ高い張力による引き込みを確保することが可能となる。

10 【0017】好ましくは、上記第1及び第2の張力可変機構は、シートベルトの一端を巻取る、車体若しくは座席に取付けられるリトラクタに設けられる。

【0018】好ましくは、上記第1の張力可変機構は、上記シートベルトの一端を巻取る、車体若しくは座席に取付けられるリトラクタに設けられ、上記第2の張力可変機構は、上記シートベルトが挿通するタングプレートと係合するバックル部に設けられる。

20 【0019】好ましくは、上記第2の張力可変機構は上記リトラクタに設けられ、該リトラクタには、指令信号に応じてシートベルトの引出しをロック可能な強制ロック機構が設けられる。

【0020】好ましくは、上記第1の張力可変機構はリトラクタに、上記第2の張力可変機構にはシートベルト他端部を車体に固定するラップベルト固定部に設けられる。

30 【0021】好ましくは、上記第2の可変張力機構はリトラクタに設けられ、該リトラクタには、指令信号に応じてシートベルトの引出しをロックする強制ロック機構が設けられ、上記第1の張力可変機構は、ラップベルト部に設けられる。

【0022】好ましくは、上記第1の張力可変機構はバックル部に設けられ、リトラクタには指令信号に応じてシートベルトの引出しをロックする強制ロック機構が設けられ、上記第2の張力可変手段はラップベルト固定部に設けられる。

40 【0023】好ましくは、上記第2の張力可変機構はバックル部に設けられ、リトラクタには指令信号に応じてシートベルトの引出しをロックする強制ロック機構が設けられ、第1の張力可変機構は、ラップベルト固定部に設けられる。

【0024】好ましくは、上記第1の張力可変機構及び上記第2の張力可変機構は、ラップベルト固定部に設けられ、リトラクタには指令信号に応じてシートベルトの引出しをロックする強制ロック機構が設けられる。

【0025】好ましくは、上記ラップ固定部は、座席に設けられる。

【0026】このように、第1の張力可変機構と、第2の張力可変機構とを別々に構成することによって、リトラクタを小型化することが可能となる。また、強制的にリトラクタからの引出しを阻止することによってベルト

張力を急速に増加させることが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施の形態では、シートベルト装置は、運転席以外に、助手席、後部座席、あるいは補助座席などに設けられる。

【0028】図1は、車両のシートベルトシステムの例を概略的に示している。図示しない車両内の、運転席、助手席、後席には、それぞれシートベルト装置及びエアバッグ装置が配置されている。各シートベルト装置及び各エアバック装置は、制御部によって作動が制御される。制御部は、後述の、前方車両等を探知して衝突の可能性を判断する衝突予知装置からの衝突予知情報（衝突予知信号）、衝突の衝撃を検出する衝突検出器からの衝突情報（衝突検出信号）、乗員の位置を検出する位置情報（位置信号）に基づいて、各シートベルト装置及び各エアバック装置を個別に、あるいは共通に制御する。個別の制御は、別途の制御態様で行うもので、運転席とそれ以外の席、運転席と助手席、運転席と後席、の組み合わせが含まれる。共通の制御は同じ制御態様で行うもので、助手席と後席、後席同士、の組み合わせが含まれる。

【0029】図2は、車両内のシートベルト装置などを説明するものであるが、説明の便宜のため、運転席のシートベルト装置と、運転席以外の座席の例示として、助手席のシートベルト装置が示されている。

【0030】運転席のシートベルト装置は、運転者を座席301aに拘束するシートベルト302aを巻取る電動巻取装置（リトラクタ）100a、シートベルト302aを乗員の肩近傍で折返すスルーアンカ303a、シートベルト302aを挿通して腰部近傍に配置されるバックル304aと係合するタングプレート305a、シートベルト302aの端部を車体に固定するアンカー306a、バックル304aに内蔵されてベルト装着を検出するスイッチ307a、等によって構成される。また、ハンドルの中央部にはエアバック装置500aが設けられている。座席の背もたれ背面の肩部に、後席の乗員保護のためのエアバック装置500cが設けられている。

【0031】助手席のシートベルト装置は、乗員を座席301bに拘束するシートベルト302bを巻取る電動巻取装置（リトラクタ）100b、シートベルト302bを乗員の肩近傍で折返すスルーアンカ303b、シートベルト302bを挿通して腰部近傍に配置されるバックル304bと係合するタングプレート305b、シートベルト302bの端部を車体に固定するアンカー306b、バックル304bに内蔵されてベルト装着を検出するスイッチ307b、等によって構成される。また、乗員と対向する位置のダッシュボード600には助手席用のエアバック装置500bが設けられている。助手席の乗員位置を検出する位置検出センサ601もダッシュ

ボード部に設けられている。位置検出センサ601は、例えば、超音波探知機であり、音波を発射し、音波の反射時間を計測することによって乗員の位置を検出する。

【0032】図3は、車両のシートベルトシステムの他の例を示しており、説明の便宜のため、運転席のシートベルト装置と、運転席以外の座席の例示として、後席のシートベルト装置が示されている。同図において、図2と対応する部分には、同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0033】後席のシートベルト装置は、助手席のシートベルト装置と同様に構成されるが、エアバック装置500cは運転席301aの背もたれ背面の肩部に設けられている。また、乗員位置検出センサ602が該背もたれ部内に設けられて、後部座席乗員の位置を検出する。前述した助手席301bの背もたれについても同様である。

【0034】後席のシートベルト装置は、乗員を座席301cに拘束するシートベルト302cを巻取る、座席の背もたれ内に設けられた電動巻取装置100c、シートベルト302cを挿通して腰部に配置されるバックル304cと係合するタングプレート305c、シートベルト302cの端部を車体に固定するアンカー306c、バックル305cに内蔵されてベルト装着を検出するスイッチ307c、等によって構成されている。

【0035】車両の前方には、車両の衝突を予知する衝突予知装置401（図示せず）、車両の衝突を検出する衝突検出器402（図示せず）等が配置されている。

【0036】図4は、電動巻取り装置100aの構成を概略的に説明する説明図である。電動巻取り装置100b、100cも同様に構成することが可能である。

【0037】同図において、電動巻取り装置100aは、フレーム101を備えている。このフレーム101には、シートベルト302aを巻回するリール103、リール103と結合し、リール回転の中心軸となるリールシャフト103aが回転自在に設けられる。リールシャフト103aの右端部には、シートベルト302aの引出しをロックする後述のシートベルトロック機構102が設けられている。シートベルトロック機構102は、車両に所定の減速度が作用したときベルトの引出しをロックするVSI動作と、シートベルト302が所定の加速度で引出されたときにシートベルト302の引出しをロックするWSI動作とを備えている。また、このロック機構102には、ロック機構102を指令信号に応答して強制的に作動させる後述の電磁的アクチュエータ112aが更に設けられている。電磁的アクチュエータ112aは後述の制御部200の出力によって作動が制御される。シートベルトロック機構102は、シートベルト302aの引き出しのロック状態でも電動モータ110aによるシートベルト302aの巻取りが可能に構成されている。

【0038】プリテンショナ104aは、衝突検出器402の出力に基づく制御部200の出力によって作動し、リールシャフト103aをシートベルトの巻取り方向に回転し、シートベルトを強制的に巻取って乗員を座席に拘束する。プリテンショナ104は、例えば、火薬式プリテンショナであり、ガス発生器、ガス発生器から発生したガスを封止するシリンダ、シリンダ内をガス圧によって移動するピストン、ピストンの移動を、クラッチ機構を介してリール軸103aの回転運動に変換する伝達機構等によって構成される。

【0039】リール軸103aに固定されたプーリ105は、動力伝達用ベルト107を介して直流モータ110aの軸に固定されたプーリ106と連結している。プーリ105、106の外周にはそれぞれ所定数の外歯が形成され、また、ベルト107の内周にも所定数の内歯が形成されている。リールシャフト用のプーリ105、モータ用のプーリ106、ベルト107の各歯山は過不足なく噛合っており、モータ110bの回転は、リールシャフト103aに伝達される。モータ110aは、フレーム101に少なくとも2点以上で固定されており、制御部200の出力によって動作する。

【0040】リールシャフト103aの最左端に設けられたポテンシオメータ111は、図5に示すように、両端に電圧が印加される抵抗体と、リールシャフト103aの回転に連動する摺動子とによって構成される。そして、リールシャフト103a基準位置からの回転量に対応した電圧値を制御部200に出力する。これにより、例えば、ベルトの引出し量を推定することが出来る。また、ベルトの弛みのない状態の電圧値と、ベルトの引出された状態の電圧値とを比較することによってベルトの弛み量を推定することができる。

【0041】図6は、制御部200の概略構成を説明する機能ブロック図である。なお、この例では、説明の便宜上、運転席のシートベルト装置と、運転席以外のシートベルト装置の代表例としての、助手席のシートベルト装置の制御系のみが示されている。図示されていない後席のシートベルト装置の制御系も助手席のシートベルト装置の制御系と同様に構成されるものであり、後席のシートベルト装置の制御系も助手席のシートベルト装置の制御系と同様に動作する。

【0042】同図に示されるように、制御部200は、マイクロコンピュータシステムによって構成される。CPU201は、ROM202に保持される制御プログラムやデータをRAM203のワークエリアにロードして各シートベルト装置のモータ、シートベルトロック機構を強制的に作動させる電磁的アクチュエータ（例えば、ソレノイド）及びプリテンショナの各動作を制御する。

【0043】衝突予知部（衝突予知装置）401は、自車両と、前方車両等の障害物との衝突が生ずる可能性があるか、衝突を回避可能か回避不可であるかを判別す

る。例えば、レーザレーダ、超音波センサ、等の非接触型距離センサによって所定時間毎に自車と障害物との距離を計測する。この距離の時間的变化から相対速度を計算する。距離を相対速度で除算して衝突までの時間を計算する。該衝突時間が予め設定された所定時間T2以上T1以下（但し、 $T2 < T1$ ）なら、衝突の可能性（回避可能）があるとして衝突可能性信号を出力する。また、該衝突時間が所定時間T2以下であるなら、衝突が不可避的であるとして、衝突不可避信号を出力する。これ等の衝突の予測信号は、制御部200の入力インタフェース204に供給され、RAM203内に設けられたフラグ領域（フラグレジスタ）の「衝突可能性フラグ」、「衝突不可避フラグ」をオンに設定する。これにより、CPU201に後述の割込み処理を開始させる。

【0044】衝突検出部（衝突検出器）402は、衝突時に車体に発生する衝撃を加速度センサによって検出し、加速度信号を信号処理して大きさや立ち上がり波形に基づいて衝突検出を行う。この検出信号は、入力インタフェース204に供給され、RAM203内のフラグ領域の「衝突検出フラグ」をオンに設定する。これにより、CPU201に後述の割込み処理を開始させる。

【0045】バックルスイッチ307a及び307bの各出力は、入力インタフェース204を介して、RAM203内に設けられたフラグ領域に各シートベルト装置のベルトの装着の有無に対応した「シートベルト装着フラグ」の設定を行う。

【0046】助手席の乗員検出部（乗員検出器）601は、助手席の乗員位置を検出して入力インタフェース204に出力する。入力インタフェース204は、乗員位置と助手席エアバック展開距離とを比較し、乗員位置がエアバッグの展開範囲内であると、RAM203内のフラグ領域の「助手席乗員展開範囲内フラグ」をオンに設定する。後席の乗員検出部602は、後席の乗員位置を検出して入力インタフェース204に出力する。入力インタフェース204は、乗員位置と後席エアバック展開距離とを比較し、乗員位置がエアバッグの展開範囲内であると、RAM203内のフラグ領域の「後席乗員展開範囲内フラグ」をオンに設定する。

【0047】なお、本発明に直接関係しないので図示しないが、前述したポテンシオメータ111の出力電圧は、入力インタフェース204によって所定周期でA/D変換される。入力インタフェース204はCPUを内蔵しており、変換された出力電圧データを監視している。例えば、出力電圧データの前回値と今回値とが相違することによって、軸103aの回転状態を判別し、出力電圧データの前回値と今回値との差の正あるいは負によって、シートベルトの「引出し」フラグ、あるいは「巻取り」フラグをRAM203のフラグ領域に設定する。また、DMA動作によって出力電圧データをRAM203の回転量エリアに書込む。ベルトを巻取った状態

の出力電圧データからの引き出し方向への変化分はベルトの弛み量に相当する。この弛み量は、RAM203のベルト弛み量エリア1に書込まれるので、これを乗員位置情報の代りに使用することも可能である。

【0048】運転席シートベルト装置のモータ110aに流れる電流値は後述のモータ駆動回路206aに設けられた電流検出器CTによって電流に対応した電圧値として検出される。この電圧値は、入力インタフェース204において、所定周期でA/D変換され、DMA動作によってRAM203内のモータa電流領域に書込まれる。モータ110aの電流はモータの回転トルクに関係することから負荷電流値によって回転トルクを推定することが出来る。モータ110aの回転トルクは、シートベルト302aの引込み力（張力）となる。

【0049】同様に、助手席シートベルト装置のモータ110bに流れる電流値はモータ駆動回路206bに設けられた電流検出器CTによって電流に対応した電圧値として検出される。この電圧値は、入力インタフェース204において、所定周期でA/D変換され、DMA動作によってRAM203内のモータb電流領域に書込まれる。モータ110bの電流はモータの回転トルクに関係することから負荷電流値によって回転トルクを推定することが出来る。モータ110bの回転トルクは、シートベルト302bの引込み力となるCPU201は、制御プログラムに設定された所定の条件が満たされると、モータ110の正転指令、逆転指令、駆動停止指令を出力インタフェース205に与える。出力インタフェース205は、これ等命令に対応したゲート信号G1、G2を発生し、モータ駆動回路206に供給する。正転指令に対しては、G1、G2をそれぞれ「H」、「L」に、逆転指令に対しては、G1、G2をそれぞれ「L」、「H」に、駆動停止指令に対しては、G1、G2をそれぞれ「L」、「L」に設定する。

【0050】図7は、モータの駆動回路206a、206bの構成例を示す回路図である。PNPトランジスタQ1、Q2、NPNトランジスタQ3、Q4の、4つのトランジスタによってトランジスタブリッジ回路が構成される。トランジスタQ1、Q2のエミッタ同士は接続され、該接続点に電源Vcが供給される。トランジスタQ3、Q4のエミッタ同士も接続され、該接続点に接地電位が供給される。

【0051】既述のように、トランジスタQ3、Q4の各エミッタ出力電流は電流検出器CTによってレベル検出され、レベル検出信号が入力インタフェース204に送られる。入力インタフェース204は、レベル検出信号をA/D変換し、DMA動作によってRAM203のベルト張力エリアに書込む。モータを流れる負荷電流値はトルクに関連するので、これよりシートベルト張力Fを推定することが可能である。

【0052】トランジスタQ1のコレクタとトランジ

スタQ3のコレクタとはダイオードD1を介して接続される。トランジスタQ2のコレクタとトランジスタQ4のコレクタとはダイオードD2を介して接続される。トランジスタQ1のベースとトランジスタQ4のコレクタとはバイアス抵抗R1を介して接続される。トランジスタQ2のベースとトランジスタQ3のコレクタとはバイアス抵抗R2を介して接続される。トランジスタQ1及びQ2の各コレクタ相互間に直流電動モータMが接続される。

【0053】かかる構成において、トランジスタQ3、Q4の各ゲートに正転指令信号（G1=「H」、G2=「L」）が出力インタフェース205から供給されると、トランジスタQ3は導通、トランジスタQ4は非導通となる。トランジスタQ3のコレクタは導通によって接地レベルとなり、抵抗R2を介してトランジスタQ2のベースを低レベル（略接地レベル）にバイアスし、トランジスタQ2を導通させる。トランジスタQ4のコレクタは略電源Vcレベルとなり、抵抗R1を介してトランジスタQ2のベースを高レベルにバイアスし、トランジスタQ1を非導通にさせる。この結果、電源Vc、トランジスタQ2、モータM、ダイオードD1、トランジスタQ3、接地の経路で順方向の電流路が形成され、モータMはシートベルトを巻取る方向に回転する。

【0054】トランジスタQ3、Q4の各ゲートに逆転指令信号（G1=「L」、G2=「H」）が出力インタフェース205から供給されると、トランジスタQ3は非導通、トランジスタQ4は導通となる。トランジスタQ4のコレクタは接地レベルとなり、抵抗R1を介してトランジスタQ1のベースを低レベルにバイアスし、トランジスタQ1を導通させる。トランジスタQ3のコレクタは略電源Vcレベルとなり、抵抗R2を介してトランジスタQ2のベースを高レベルにバイアスし、トランジスタQ2を非導通にさせる。この結果、電源Vc、トランジスタQ1、モータM、ダイオードD2、トランジスタQ3、接地の経路で逆方向の電流路が形成され、モータMはシートベルトを引出す方向に回転する。

【0055】トランジスタQ3、Q4の各ゲートに駆動停止指令信号（G1=「L」、G2=「L」）が出力インタフェース205から供給されると、NPNタイプのトランジスタQ3、Q4は共に非導通となる。トランジスタQ3が導通状態から非導通となった場合、トランジスタQ3のコレクタは、接地レベルから略電源レベルに上昇し、トランジスタQ2のベースを高電位にバイアスしてトランジスタQ2をも遮断する。同様に、トランジスタQ4が導通状態から非導通となった場合、トランジスタQ4のコレクタは、接地レベルから略電源レベルに上昇し、トランジスタQ1のベースを高電位にバイアスしてトランジスタQ1をも遮断する。このようにして、駆動停止指令が発令されると、ブリッジを構成する各トランジスタが非導通となる。

【0056】図6に戻り、CPU201は、運転席のシ

ートベルト装置のシートベルトロック機構 102 に対して強制ロックを作動させる条件が満たされると、ロック指令信号（ソレノイドの作動指令）を出力インタフェース 205 に与える。出力インタフェース 205 のフラグレジスタに設定された作動指令は、パワー増幅器 207 a によって論理レベルの信号からソレノイドを駆動できるレベルにパワー増幅され、ソレノイド 112 a に与えられる。ソレノイドが動作することによって、アクチュエータが移動し、巻取装置 100 a のロック機構 102 を強制的に動作させる。なお、シートベルトロック機構 102 は、作動すると、巻取ったシートベルトの引出しを阻止してベルトの弛みを防止するが、シートベルトの巻取りは許容する構造となっている。

【0057】同様に、CPU 201 は、助手席のシートベルト装置のシートベルトロック機構 102 に対して強制ロックを作動させる条件が満たされると、ロック指令信号（ソレノイドの作動指令）を出力インタフェース 205 に与える。出力インタフェース 205 のフラグレジスタに設定された作動指令は、パワー増幅器 207 b によって論理レベルの信号からソレノイドを駆動できるレベルにパワー増幅され、ソレノイド 112 b に与えられる。ソレノイドが動作することによって、アクチュエータが移動し、巻取装置 100 b のロック機構 102 を動作させる。

【0058】CPU 201 は、車両衝突によって運転席のベルト巻取装置のプリテンショナ 104 a を作動させる条件が整うと、スクイブ回路 208 a を作動させ、プリテンショナ 104 a の点火スクイブに点火電流を供給して、膨張剤（火薬）を燃焼させ、膨張ガスによって運転席のシートベルトを急速に巻取る。同様に、CPU 201 は、車両衝突によって助手席のベルト巻取装置のプリテンショナ 104 b を作動させる条件が整うと、スクイブ回路 208 b を作動させ、プリテンショナ 104 b の点火スクイブに点火電流を供給して、膨張剤（火薬）を燃焼させ、膨張ガスによって助手席のシートベルトを急速に巻取る。

【0059】CPU 201 は、車両衝突によって運転席のエアバッグ装置 500 a を作動させる条件が整うと、スクイブ回路 208 a を作動させ、エアバッグ装置 500 a の点火スクイブに点火電流を供給して、膨張剤（火薬）を燃焼させ、膨張ガスによって運転席のエアバッグを展開させる。同様に、CPU 201 は、車両衝突によって助手席のエアバッグ装置 500 b を作動させる条件が整うと、スクイブ回路 208 b を作動させ、エアバッグ装置 500 b の点火スクイブに点火電流を供給して、膨張剤（火薬）を燃焼させ、膨張ガスによって助手席のエアバッグを展開させる。

【0060】図 8 は、制御部 200 の制御態様を説明するフローチャートである。この例では、運転席シートベルト装置の第 1 の張力可変手段たるシートベルトを巻取

るモータの作動を制御する。

【0061】CPU 201 は、メインプログラムを実行することにより、あるいは割込み処理により、運転席のシートベルトの装着フラグを周期的に監視する（S12）。CPU 201 は、シートベルト着用フラグがオンになっていると（S12；Yes）、衝突の可能性があるかどうかを衝突可能性フラグの設定の有無により判別する（S14）。同フラグがオンであると（S14；Yes）、更に、衝突不可避フラグにより、衝突回避操作が可能かどうかを判別する（S16）。

【0062】可能衝突不可避フラグのオンにより、衝突回避操作の余裕がないと判別された場合（S16；No）、CPU 201 は、まず、電磁アクチュエータ 112 a を作動させて、ベルト巻取り装置 100 a のシートベルトロック機構 102 を強制的に動作させ、ベルトの引出しを防止する。前述したように、シートベルトロック機構 102 は、動作してもシートベルトの巻取り方向へのリール回転を許容し、ベルトの巻取りを妨げない（S17）。

【0063】次に、CPU 201 はモータ駆動回路 206 a を作動させ、弛み除去あるいは可変張力手段としての、モータ 110 a をベルトの巻取り方向に回転駆動させてシートベルト 302 a の巻取りを行う。それにより、シートベルトの弛みを除去する。好ましくは、運転者が運転操作可能なベルト張力である所定張力 F1 になるまでベルト巻取りを行う。張力の調整は、モータに供給する電流の大きさにより、あるいは供給 PWM 電流のデューティ比を適当に設定することにより、行うことが出来る。リールに巻取られたシートベルトは作動したシートベルトロック機構 102 によって引出しが阻止される。ベルト張力は、CPU 201 が RAM 203 の電流値エリアに書込まれたサンプル値を読取ることによって判別可能である（S18）。その後、CPU 201 の処理はメインプログラムに戻る。

【0064】衝突不可避フラグのオフにより、衝突回避操作の余裕があると判別された場合（S16；Yes）、CPU 201 は、まず、電磁アクチュエータ 112 a を作動させて、ベルト巻取り装置 100 a のシートベルトロック機構 102 を動作させ、ベルトの引出しを防止する（S19）。

【0065】次に、CPU 201 は、モータ駆動回路 206 a を作動させ、シートベルトの引込み方向にモータ 110 a を回転させてシートベルトの弛みを除き、更に、モータ 110 a を断続的に作動させる。シートベルト張力が振動的になるように制御されることによって、運転者の体にベルト張力の変化が伝達される。運転者に注意が喚起され、運転操作による危険回避が促される（S20）。その後、CPU 201 の処理はメインプログラムに戻る。

【0066】CPU 201 は、シートベルトが未装着で

ある場合 (S12; No)、あるいは衝突可能性フラグがオフで衝突の可能性がない場合 (S14; No)、シートベルトの弛みを除く必要はない。CPU201は、まず、電磁アクチュエータ112aの作動停止を指令する。電磁アクチュエータ112aが作動していれば、動作が解除され、シートベルトロック機構の動作が解除される。それにより、シートベルトの引出しは可能となる (S21)。CPU201は、更に、シートベルトを巻取るモータ110の回転駆動の停止を出力インタフェース205に指令する (S22)。それにより、モータ駆動回路206aからモータ110aへ電流供給が行われている場合には、供給が停止し、モータ110aは動作を停止する。その後、本ルーチンを終了し、メインプログラムに戻る。

【0067】なお、シートベルトは巻取りばね114の力によって、非装着の場合にはベルト巻取装置100内に格納される。シートベルト装着の際には、最低限の弛みが除去される。

【0068】図9は、運転席以外の座席としての、助手席のシートベルト装置の第1の張力可変手段たるシートベルトを巻取るモータの作動を制御する例を説明するフローチャートである。後席のシートベルト装置の場合も同様に制御される。

【0069】CPU201は、メインプログラムを実行することにより、あるいは割込み処理により、後席のシートベルトの装着フラグを周期的に監視する (S32)。CPU201は、シートベルト着用フラグがオンになっていると (S32; Yes)、衝突の可能性があるかどうかを衝突可能性フラグの設定の有無により判断する (S34)。同フラグがオンであると (S34; Yes)、更に、衝突不可避フラグにより、衝突回避操作が可能かどうかを判断する (S36)。

【0070】可能衝突不可避フラグのオンにより、衝突回避操作の余裕がないと判断された場合 (S36; No)、CPU201は、まず、電磁アクチュエータ112bを作動させて、ベルト巻取装置100bのシートベルトロック機構102を動作させ、ベルトの引出しを防止する (S37)。シートベルトロック機構102は、動作してもベルトの巻取り方向へのリール回転を許容する。

【0071】次に、モータ駆動回路206bを作動させ、弛み除去手段あるいは可変張力手段としての、モータ110bをベルトの巻取り方向に回転駆動させてシートベルト302bの巻取りを行う。それにより、シートベルトの弛みを除去する。例えば、助手席の乗員が運転操作を行うことはないので前述した所定張力F1よりも大きい張力F2になるまでベルト巻取りを行い、十分にベルトの弛みを取除く。ベルト張力はRAM203の電流値エリアに書込まれたサンプル値を読取ることによって判断可能である (S38)。その後、CPU201の

処理はメインプログラムに戻る。

【0072】可能衝突不可避フラグのオフにより、衝突回避操作の余裕があると判断された場合 (S36; Yes)、CPU201は、まず、電磁アクチュエータ112bを作動させて、ベルト巻取装置100aのシートベルトロック機構102を動作させ、ベルトの引出しを防止する (S39)。次に、CPU201は、モータ駆動回路206bを作動させ、シートベルト張力がF3になるように制御する。張力F3<張力F2に設定して、乗員を締めすぎないようにする (S40)。その後、CPU201の処理はメインプログラムに戻る。

【0073】CPU201は、シートベルトが未装着である場合 (S32; No)、あるいは衝突可能性フラグがオフで衝突の可能性がない場合 (S34; No)、シートベルトの弛みを除く必要はない。CPU201は、まず、電磁アクチュエータ112bの作動の停止を指令し、シートベルトロック機構が動作している場合に、この動作を解除する。それにより、シートベルトの引出しを可能とする (S41)。また、CPU201は、シートベルトを巻取るモータ110の回転駆動の停止を出力インタフェース205に指令する。それにより、モータ駆動回路206bからモータ110bへ電流供給が行われている場合には、供給が停止し、モータ110bは動作を停止する (S42)。シートベルトは巻取りばね114の力によって引戻され、ベルト非装着の場合にはベルト巻取装置100b内に格納される。シートベルト装着の際には、最低限の弛みが除去される。その後、CPU201の処理はメインプログラムに戻る。

【0074】図10は、運転席以外の座席としての、助手席のシートベルト装置の第1の張力可変手段たるシートベルトを巻取るモータの作動を制御する他の例を説明するフローチャートである。同図において、図9と対応する部分には、同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0075】この例は、乗員がエアバッグの展開範囲内に存在する場合に、エアバック展開により、頭部を叩かれないようにするためのものである。衝突回避が困難と判断されると (S36; No)、助手席乗員展開範囲内フラグにより、乗員がエアバッグ開口部から所定距離の範囲内 (バッグの展開範囲) に存在するかどうかを判断する (S52)。存在しない場合には (S52; No)、既述のステップS38を行い、ベルト張力F2によってベルトの巻取りを行う。展開範囲内に存在する場合には (S52; Yes)、CPU201は、まず、電磁アクチュエータ112bを作動させて、ベルト巻取装置100bのシートベルトロック機構102を動作させ、ベルトの引出しを防止する。シートベルトロック機構102は、動作してもベルトの巻取り方向へのリール回転を許容する (S53)。

【0076】次に、モータ駆動回路206bを作動さ

せ、弛み除去手段あるいは可変張力手段としての、モータ 110b をベルトの巻取り方向に回転駆動させてシートベルト 302b の巻取りを行う。例えば、前述した所定張力 F2 よりも大きい張力 F4 の張力でベルト巻取りを行い、乗員をエアバッグの展開範囲内から座席のシートバックに引戻す。ベルト張力は RAM203 の電流値エリアに書込まれたサンプル値を読取ることによって判別可能である (S54)。その後メインプログラムに戻る。

【0077】図 11 は、各座席のシートベルト装置の第 2 の張力可変手段たるシートベルトを急速に巻取る火薬式プリテンショナの作動を制御する例を説明するフローチャートである。各シートベルト装置のプリテンショナ毎に点火制御は行われるが、同様の制御であるので、同図には 1 の装置についてのみ示されている。

【0078】CPU201 は、メインプログラムを実行することにより、あるいは割り込み処理により、各シートベルトの装着フラグを周期的に監視する (S62)。CPU201 は、シートベルト着用フラグがオンになっていると (S62; Yes)、衝突検出フラグによって衝突が検出されたかどうかを判別する (S64)。衝突を検出すると (S64; Yes)、プリテンショナの点火スクイブに点火電流を送り、点火薬を発火させる。この状態では、既に、シートベルトロック機構は作動している。ガス膨張力によってリールをベルトの引込み方向に回転させ、ベルトを急速に引込んで乗員を座席に拘束する。その後メインプログラムに戻る。

【0079】シートベルトが装着されていない場合 (S62)、衝突検出信号が発生していない場合には、メインプログラムに戻る。

【0080】図 12 は、各座席に対応して配置されたエアバッグの動作を制御するフローチャートである。各エアバッグ装置毎に点火制御は行われるが、同様の制御であるので、同図には 1 の装置についてのみ示されている。

【0081】CPU201 は、メインプログラムを実行することにより、あるいは割り込み処理により、衝突検出フラグを周期的に監視し、衝突の有無を判別する (S72)。CPU201 は、衝突を判別すると (S74; Yes)、各席のエアバッグを作動させるべく、全スクイブ回路に動作指令信号を送る。それにより、全エアバッグの点火スクイブに点火電流が送られ、点火薬が発火し、エアバッグが展開する。エアバッグの展開によって乗員の車室内への二次衝突が防止される。前述のように、乗員は衝突直前にシートベルトの巻取りによって座席に引戻されているので、エアバッグの展開による乗員の頭部が叩かれることを防止可能である (S74)。その後、CPU201 の処理はメインプログラムに戻る。

【0082】衝突を検出しない場合には (S72; No)、CPU201 の処理はメインプログラムに戻る。

【0083】図 13 乃至図 24 は、巻取り部 100 の、主に、シートベルトロック機構 (リールの機械的ロック機構、シートベルト加速度感知手段 (WSI)、車両減速度感知手段 (VSI)) 120 と電磁的アクチュエータ 112 を説明する分解斜視図及び要部縦断面図である。なお、図 13 には、プリテンショナは示されていない。図 4 に示したように、図 13 のリトラクタベース 1 と動力伝達ユニット 15 との間にプリテンショナ 104 が設置される。後述するように、車両特性上必要ならば、プリテンショナは、ベルト巻取装置と一体に又は別体に設けられる。

【0084】図 13 乃至図 18 において、リトラクタベース 1 はその大部分がコの字状断面を有しており、対向する側板 1a, 1b には対向してそれぞれ巻取軸貫通穴が穿設され、シートベルト 302 (図示せず) を巻装する巻取軸であるリール 3 がこれら巻取軸貫通穴を挿通した状態で回転自在に軸架されている。

【0085】側板 1a に設けられた巻取軸貫通穴の内周縁には係合内歯 2 が形成されており、該巻取軸貫通穴の外側にはリング部材 4 が並設されている。リング部材 4 には内周縁に沿って絞り加工が施されており、リング部材 4 が側板 1a の外側面にリベット 40 によって固着された際に、係合内歯 2 とリング部材 4 の内周縁との間に軸方向の隙間が生じるように構成されている。

【0086】そして、ベース 1 の側板 1a 側には、緊急時にシートベルトの引き出しを阻止するための緊急ロック機構が配置されている。又、ベース 1 の側板 1b 側には、図示しない、タイミングベルト 107 を介して電動モータ 110 によって駆動される軸 15c (リール軸 103a に相当する) に連結したプーリ 105、巻取りばね 114、ポテンショメータ 111 などを含む動力伝達ユニット 15 が配置されている。リール 3 は、アルミニウム合金等で一体成形された略円筒形の巻取軸であり、シートベルトが巻回される胴部 28 には、シートベルト端部を挿通させて保持するため直径方向に貫通するスリット開口 28a が設けられている。又、リール 3 の外周部には別体で形成されたフランジ部材 13 が装着され、シートベルトの巻乱れを防止する。又、リトラクタベース 1 に組み付けたリール 3 の外周に巻装されたシートベルトは、リトラクタベース 1 の背板側の上部に取り付けられたシートベルトガイド 41 を挿通させることによって、出入り位置が規制される。

【0087】リール 3 の両端面にはリール 3 を回転自在に支持する為の回転支軸が突設されるが、リール 3 のセンサー側端面には別体に構成された支軸ピン 6 が回転支軸として圧入されている。又、リール 3 のセンサー側端面には、側板 1a に構成された係合内歯 2 に係合可能なロック部材であるポール 16 を揺動・回転可能に軸支する支軸 7 が突設されている。また、ポール 16 が係合内歯 2 と係合する方向へ揺動・回転した時に、ポール 16 の揺

動側端部と反対側のボール後端部 16c を位置決めし、係合内歯 2 との間でボール 16 に大きな荷重が加わった場合にはその荷重を受ける受圧面 45 が、リール 3 のセンサー側端面に設けられている。

【0088】更に、リール 3 のセンサー側端面には、後述するロック作動手段のラッチ部材であるラチェットホイール 18 に揺動可能に軸支された揺動レバー部材 20 の反時計回り方向の回転を規制する為の係止突起 8 が設けられている。凹部 9 は、ラチェットホイール 18 をシートベルト引出し方向（図 14 中、矢印 X2 方向）に回

転付勢する引張りコイルバネ 36 と、後述するセンサースプリング 25 を押圧するロックアーム 26 のアーム部 26c とがリール 3 に干渉するのを防ぐ逃げである。

【0089】ボール 16 の揺動端部には、側板 1a に構成された係合内歯 2 に対応して係合可能な係合歯 16c が一体形成されている。又、ボール 16 の中央部には、支軸 7 に遊嵌する軸穴 16a が貫設されており、ボール 16 のセンサー側面には、揺動端側に位置する係合突起 16b とボール後端部 16e 側に位置する押圧突起 16d とが突設されている。

【0090】即ち、軸穴 16a は支軸 7 に対して遊嵌状態なので、ボール 16 が支軸 7 に対して揺動回転可能及び所定量相対移動可能に軸支されている。又、リール 3 に圧入された支軸ピン 6 により貫通孔 17a を嵌通された保持プレート 17 の係止孔 17b には、ボール 16 の軸穴 16a を貫通した支軸 7 の先端が加締められており、保持プレート 17 はリール 3 の端面からボール 16 が浮き上がるのを防止している。

【0091】そして、ボール 16 の係合突起 16b の端部は、保持プレート 17 の外側に配設されて支軸ピン 6 に回転自在に軸支されたラチェットホイール 18 に形成されているカム穴 18a に挿入されている。そこで、ラチェットホイール 18 がリール 3 に対してシートベルト巻取方向（図 14 中矢印 X1 方向）に相対回転すると、カム穴 18a が係合突起 16b の端部をリール 3 の回転中心軸から半径方向外方に移動させるように作用するので、ボール 16 は側板 1a に構成された係合内歯 2 との係合方向（図 13 中矢印 Y1 方向）へ支軸 7 を中心に揺動回転させられる。

【0092】即ち、ボール 16 が、係合内歯 2 と係合する方向に揺動回転させられ、ボール 16 の係合歯 16c が係合内歯 2 に係合することによってリール 3 のシートベルト引出し方向の回転を阻止するロック手段を構成している。ラチェットホイール 18 は、中心穴が支軸ピン 6 に回転自在に軸支された爪車であり、その外周部には車体加速度感知手段 51 のセンサーアーム 53 と係合するためのラチェット歯 18b が形成されている。更に、支軸ピン 6 のフランジ部 6a は、シートベルトの引出し加速度を感知する慣性感知手段であるシートベルト加速度感知手段を構成する為の円盤状の慣性部材であるイナ

ーシャプレート 30 の中心穴 30a を軸支している。ラチェットホイール 18 の中心穴周縁で巻取装置外側に向かって突設された係止爪部 23 は、係合穴 30b に係合してイナーシャプレート 30 のスラスト方向の位置決めを行っている。ラチェットホイール 18 に形成された長穴 24 にはイナーシャプレート 30 の係合突出部 31 が係合しており、長穴 24 の一端縁 24a が緊急ロック機構非作動時のイナーシャプレート 30 の回転方向の位置決めを行っている（図 16 参照）。

【0093】ラチェットホイール 18 の外側面には、図 16 に示すように、ロックアーム 26 を回転自在に軸支する軸部 22 と、ばねフック部 55 とが突設されている。そして、図 20 に示すように、イナーシャプレート 30 には、ばねフック部 55 を挿通させる開口 56 が形成されている。この開口 56 は、ばねフック部 55 を挿通した状態でイナーシャプレート 30 がラチェットホイール 18 に対して相対回転可能な長穴状に形成されており、その一端には、ばねフック部 55 に対応するばねフック部 57 が装備されている。

【0094】そして、これらの一対のばねフック部 55、57 間には、圧縮コイルばね 58 が嵌挿される。この圧縮コイルばね 58 は、図 19 に示すように、イナーシャプレート 30 上の係合突出部 31 が、ラチェットホイール 18 に形成された長穴 24 の他端縁 24b に当接した状態（即ち、非ロック状態）に保たれるように、付勢している。

【0095】ラチェットホイール 18 の内側面には、一端が保持プレート 17 の掛止部 17c に掛止された引張りコイルバネ 36 の他端を掛止するばね掛止部 21 が設けられており、引張りコイルバネ 36 はリール 3 に対してラチェットホイール 18 をシートベルト引出し方向（矢印 X2 方向）に回転付勢している。図 17 に示したように、ロックアーム 26 には、ギアケース 34 の内歯ギア 34a と噛み合い可能な係合爪 26b と、ラチェットホイール 18 の外側面に設けられた一対のフック部 18d に両端を支持された線状のセンサースプリング 25 の長手方向中央部を押圧するアーム部 26c とが設けられている。

【0096】そこで、ロックアーム 26 は、係合爪 26b が被係合部である内歯ギア 34a と噛み合ってラチェットホイール 18 のシートベルト引出し方向の回転を阻止する係止部材を構成している。そして、係合爪 26b は、センサースプリング 25 の付勢力により、イナーシャプレート 30 の当接部 32 に押圧付勢されている。尚、アーム部 26c の揺動範囲に対応するラチェットホイール 18 には開口が形成され、アーム部 26c が開口を貫通するが、これはセンサースプリング 25 に対するアーム部 26c の係合状態を保証するためのものである。

【0097】当接部 32 は、ロックアーム 26 の係合爪

26bの背部26dが摺接するカム面として、イナーシャプレート30の回転がロックアーム26に影響を与えない第1のカム面32aと、リール3に対するイナーシャプレート30の回転遅れに応じて係合爪26bが内歯ギア34aに噛合するようにロックアーム26を揺動させる第2のカム面32bとを具備した構成とされている。

【0098】緊急ロック機構の非ロック状態では、第1のカム面32aがロックアーム26の背部26dに当接しており、イナーシャプレート30のリール3に対する回転遅れが一定量を超えるまでは、背部26dが第2のカム面32bに当接しないようになっている。第1のカム面32aの長さ（即ち、第1のカム面32aに背部26dが摺接した状態でイナーシャプレート30が回転する量）は、シートベルトの全量格納時にイナーシャプレート30に作用する慣性力で、イナーシャプレート30がリール3に対して回転遅れを生じても、その程度の回転遅れでは、ロックアーム26の背部26dが第2のカム面32bには到達しない程度に、第1のカム面32aの長さが設定されている。

【0099】また、本実施形態におけるロックアーム26は、係合爪26bとは反対側の揺動端に当接爪26eが形成されている。そして、この当接爪26eに対応するように、イナーシャプレート30には、当接爪26eが当接可能な段差部33が設けられている。段差部33は、非ロック状態でイナーシャプレート30が初期位置にある時、当接爪26eが当接することで、ロックアーム26のロック方向への回動を規制するものである。図20及び図21に示すように、イナーシャプレート30が所定量以上回転遅れを生じ、ロックアーム26の背部26dが第2のカム面32bに当接する時には、第2のカム面32bによる押圧作用によってロックアーム26がロック方向へ揺動可能になる。

【0100】更に、ラチェットホイール18の内側面に突設された支軸19には、軸孔20aを軸支された揺動レバー部材20が揺動可能に配設されている。揺動レバー部材20は、リール3のセンサー側端面に突設された係止突起8により反時計回り方向の回転が適宜規制されると共に、ポール16のセンサー側面に突設された押圧突起16dが支軸19と係止突起8との間に当接することによって時計回り方向の回転が適宜規制されるように、リール3とラチェットホイール18との間に組付けられている。

【0101】そして、イナーシャプレート30の外側に配設されたギヤケース34の中心部には、支軸ピン6を介してリール3を回転自在に軸支する軸支部34bが設けられており、軸支部34bの底面には支軸ピン6の鉤部6aが当接し、リール3の軸線方向の位置決め面となっている。更に、ギヤケース34の下部には、車体の加速度を感知する慣性感知手段である車体加速度感知手段

51を格納する箱形の格納部50が設けられている。

【0102】そして、ギヤケース34を覆う側板1aの外側には、センサーカバー35が配設される。

【0103】次に、上記シートベルト用巻取装置の作動について説明する。まず、通常使用状態は、図19に示すように、ラチェットホイール18は、ばね掛止部21とプレート17の掛止部17cに掛止された引張りコイルばね36の付勢力によって、リール3に対してシートベルト引出し方向（図中の矢印X2方向）に付勢されており、カム穴18aに係合突起16bに係合するポール16に係合内歯2と非係合な方向に付勢している。そのため、リール3は回転可能であり、シートベルトの引出しは自在である。

【0104】しかして、衝突等の緊急時にイナーシャプレート30を含むシートベルト加速度感知手段又は車体加速度感知手段51が作動すると、上記ロック作動手段のシートベルト引出し方向の回転を阻止する係止手段であるロックアーム26又はセンサーアーム53がラチェットホイール18のシートベルト引出し方向の回転を阻止して、巻取装置のロック手段を作動させる。

【0105】そして、車体加速度感知手段51又はシートベルト加速度感知手段が作動し、ラチェットホイール18のシートベルト引出し方向の回転が阻止された後、更にシートベルトが巻取装置から引出されると、ラチェットホイール18はリール3に対して回転遅れを生じ、シートベルト巻取方向（矢印X1方向）に相対回転するので、ラチェットホイール18のカム穴18aがポール16の係合突起16bをリール3の回転中心軸から半径方向外方に移動させていく。そこで、ポール16は支軸7を中心に係合内歯2との係合方向（図13中、矢印Y1方向）へ揺動回転させられる。

【0106】更に、シートベルトが巻取装置から引出されると、ポール16の係合歯16cが係合内歯2に噛み合い完了となる。そしてこの状態では、ポール16のポール後端部16eとリール3の受圧面45との間には隙間があり、揺動レバー部材20はリール3の係止突起8とポール16の押圧突起16dとによってほぼ遊び無く回転が規制されている。

【0107】ここで、ポール16の軸穴16aは、リール3の支軸7に対して遊嵌状態であり、リール3に対して揺動回動可能及び所定量相対移動可能に軸支されているので、その上さらに、シートベルトが巻取装置から引出されると、ポール後端部16eが受圧面45と当接するまで、ポール16はリール3の回転中心軸を中心にリール3に対して相対回転する。

【0108】この時、ポール16の押圧突起16dは側板1aに対して不動の位置関係だが、リール3の係止突起8はシートベルト引出し方向（矢印X2方向）に回転していく。この動きにより、揺動レバー部材20は、押圧突起16dとの接点を回動支点として係止突起8によ

り揺動端部が押され、図 14 中時計回り方向へ揺動回転させられる。揺動レバー部材 20 が押圧突起 16 d との接点を回転中心として図 14 中時計回り方向へ揺動回転すると、ラチェットホイール 18 の支軸 19 に軸支されている軸孔 20 a がリール 3 の回転中心軸に対しシートベルト巻取方向（矢印 X1 方向）に回転することになる。その結果、ラチェットホイール 18 は、リール 3 に対してシートベルト巻取方向（矢印 X1 方向）に逆回転させられる。

【0109】従って、車体加速度感知手段 51 又はシートベルト加速度感知手段が作動して巻取装置のロック手段がリール 3 のシートベルト引出し方向の回転を阻止するロック状態でも、シートベルト引出し方向の回転が阻止されたラチェットホイール 18 は、車体加速度感知手段 51 におけるセンサーアーム 53 又はシートベルト加速度感知手段におけるロックアーム 26 をギヤケース 34 の内歯ギア 34 a との係合から解除可能なフリー状態とすることができる。

【0110】ポール 16 のロック状態において、さらにシートベルトに大きな張力が作用すると、ギヤケース 34 の軸支部 34 b 及び動力伝達ユニット 15 の軸 15 c を支持している部分が変形し、リール 3 は上方に移動しようとする。この移動は、リールに形成された当接面 3 a 及び溝 3 b がそれぞれ係合内歯 2 および側板 1 b 上の係合内歯 6 2（図 13 参照）と当接することで阻止され、シートベルトに作用する張力をこれらの面で受け止める。

【0111】車両が停止してシートベルトに作用されたテンションが解除された時には、既にラチェットホイール 18 とセンサーアーム 53 又はロックアーム 26 のギヤケース 34 の内歯ギア 34 a との係合が解除されているので、ラチェットホイール 18 は引張りコイルばね 36 の付勢力によりリール 3 に対して矢印 X2 方向に回転されるので、ラチェットホイール 18 のカム穴 18 a がポール 16 の係合突起 16 b をリール 3 の回転中心軸側に移動させていく。この時、シートベルトに作用する引出し方向のテンションは上述の通り解除され、リール 3 はシートベルト巻取方向（矢印 X1 方向）に回転できるようになっているので、ポール 16 の係合歯 16 c の先端が係合内歯 2 の先端と干渉しない状態までリール 3 が矢印 X1 方向に回転すると、ポール 16 は、係合内歯 2 との係合を解除する方向に支軸 7 を中心に揺動回転させられ、リール 3 のロックが解除されてシートベルトの引き出しが自在とされる。

【0112】次に、シートベルト引き出し状態から電動モータ 110 による巻取りが行われ、動力伝達機構 15 の回転力に従って急激にシートベルトが全量巻き取られた場合には、急停止したリール 3 に対して、シートベルト加速度感知手段の慣性部材であるイナーシャプレート 30 は、そのまま巻取り方向に回転するので、リール 3

に対し巻取り方向に進み回転し、リール 3 の引出し方向で見たときにリール 3 に対して回転遅れが発生する。しかし、ロックアーム 26 の係合爪 26 b をギヤケース 34 の内歯ギア 34 a に係合させる方向へ揺動させるイナーシャプレート 30 の当接部 32 には、イナーシャプレート 30 のリール 3 に対する回転遅れが所定量に達した後に係合爪 26 b を内歯ギア 34 a 方向へ揺動させる為の 2 つのカム面 32 a, 32 b によって構成されており、リール 3 に対するイナーシャプレート 30 の回転遅れが所定量に達するまでは、係合爪 26 b が内歯ギア 34 a の係合方向に揺動することがない。

【0113】本発明の実施の形態では、上述したように構成され、作動するロック機構に図 14 の下部に示すように、更に、電磁的アクチュエータ 112 が設けられる。電磁的アクチュエータ 112 は、図 22 及び図 23 に示すように、ソレノイド（励磁コイル）112 a、コイルスプリング（弾性部材）112 b、つば付のプランジャ（磁心）112 c 等によって構成され、車体加速度感知手段 51 の下部に配置される。

【0114】通常状態では、ソレノイド 112 a は励磁されている。この状態では、図に示すように、プランジャ 112 c はボールウェイト 54 と接触せず、ロック機構 51 に影響を与えない。制御部 200 がシートベルトをロックするべく、ソレノイド 112 a の励磁を解除すると（S30 等）、スプリング 112 b の付勢力によってプランジャ 112 c は持上げられる。プランジャ 112 c の先端は、センサカバー 52 底部の開口を通してボールウェイト 54 を突上げる。ボールウェイト 54 が押上げられると、センサーアーム 53 を図中上方に移動し、その係止突起 53 a がラチェットホイール 18 のラチェット歯 18 b に噛合する。これにより、ラチェットホイール 18 のシートベルト引出し方向（図 14 の矢印 X2 方向）の回転が阻止される。シートベルトが引出されてリール 3 を引出し方向に回転すると、係止されたラチェットホイール 18 とリール 3 との回転差によってポール 16 がリール 3 の半径方向外側に移動し、フレーム 1 a の内歯 2 に噛合する。これにより、リール 3 の引出し方向への回転が阻止される。

【0115】この例では、ソレノイド 112 a に励磁電流を供給しているときに、ロック動作を行わず、励磁電流を遮断すると、ロック動作を行うようにしている。すなわち、低レベルの作動信号を供給することによってロック機構を作動させる。従って、シートベルト装置への電源が遮断された場合に、シートベルトのロックが行われるようにすることが出来る。

【0116】図 24 は、電磁的アクチュエータ 112 の他の構成例を示している。この例では、電磁的アクチュエータは、フレームに取付けられたソレノイド 112 a、プランジャ 112 c、一端部でプランジャ 112 c と係合し、中央部を回転可能に軸支されたくの字型のレ

バー 112d、レバー 112d に図中時計方向の付勢力を与えるコイルスプリング 112b によって構成される。レバー 112d の爪部が移動してラチェットホイール 18 の歯面 18b に接すると、ラチェットホイール 18 の回転を阻止してポール 16 とフレームの内歯 2 によるロック機構を作動させる。

【0117】制御部 200 からソレノイド 112a に励磁電流が供給されている通常状態では、ソレノイド 112a がコイルスプリング 112b に抗してプランジャ 112c を引寄せ、プランジャ 112c と一端部で回動自在に軸支されているレバー 112d の他端の爪部はラチェットホイール 18 から離間している。従って、ロック機構は作動しない。

【0118】次に、CPU が、シートベルトをロックするべく制御部 200 からの励磁電流の供給が断たれる (S17 等)。コイルスプリング 112b の付勢力によってプランジャ 112c が図の下方に引出され、レバー 112d を回動する。これにより、レバー 112d の他端の爪部はラチェットホイールの歯 18b と噛合 (係合) し、ラチェットホイール 18 のシートベルト引出し方向への回転を阻止する。シートベルトが引出されてリール 3 を引出し方向に回転すると、係止されたラチェットホイール 18 とリール 3 との回転差によってポール 16 がリール 3 の半径方向外側に移動し、フレーム 1a の内歯 2 に噛合する。これにより、リール 3 の引出し方向への回転が阻止され、ロックが完了する。

【0119】図 25 乃至図 29 は、本発明が適用されるシートベルト装置のバリエーションを示している。各図において、図 2 と対応する部分には、同一符号を付しており、かかる部分の説明は省略する。

【0120】図 25 に示す例では、バックル 304 側に、ベルトを引込みあるいは引出す張力可変装置として、モータ 311、バックル 304 に連結したワイヤ 313 を巻取るリール 312、を備えた電動ウインチ 310 を備えている。モータ 311 が正逆に回転することによってワイヤの引出し及び引き込みが出来る。制御部 200 は、モータ 110 を駆動する代りにウインチ 310 のモータ 311 を駆動してシートベルト 302 の弛みを除去する。この場合も、モータ 311 の電流値を検出することによってベルトの張力を推定することが可能である。なお、この構成では、ベルト巻取装置 100a は、強制ロック機構及びプリテンショナを持つものが望ましいが、電動式巻取装置でなくとも良い。また、シートベルト 302a の端部を固定するアンカー 306a を座席 301a に固定しても良い。こうすると、車体にシートベルト端部を固定した場合に比べてシートベルト 302a の引出されている部分の長さが短くなるのでベルトの弛みをより早く除去可能となる。

【0121】図 26 に示す例では、シートベルト 302a の弛みを除去する張力可変装置をシートベルト 302

a の端部を固定するアンカー 306a 側 (ラップベルト固定部) に設けている。張力可変装置としては、同様に、モータ 311、バックルに連結したワイヤ 313 を巻取るリール 312 を備えた電動ウインチ 310 を使用することが出来る。他の張力可変装置の例として、例えば、モータで回転駆動されるねじ棒と、このねじ棒上を往復移動するナットによりワイヤを引込む構成等を使用することが可能である。

【0122】図 27 に示す例では、ベルト巻取装置 100a は、車体のセンターピラー下部ではなく、座席 301a に取付けられている。このような構成は、図 3 に示すように、折畳まれることのある後部座席やリクライニングシートに好適である。

【0123】図 28 に示す例では、電動式ベルト巻取り装置とバックル 304a 側に設けられた火薬式プリテンショナ 104a とにより構成している。プリテンショナ 104a は、シリンダとピストンロッドとを含む。ロッドは一方方向にのみ移動可能になされる。シリンダ内で火薬が点火されると、膨張ガスによってロッドが移動する。このロッドに連結したバックルワイヤがベルト 302a を締付けける方向に移動する。

【0124】図 29 に示す例では、電動式ベルト巻取装置と、シートベルト 302 の端部を固定するアンカー 306 側に設けた火薬式プリテンショナ 104b とにより構成している。

【0125】なお、図 25 及び図 26 に示した電動ウインチ 310 に (火薬式の) プリテンショナを組込むことが出来る。

【0126】実施例のシートベルト装置では、第 1 の張力可変手段として電動モータを使用し、第 2 の張力可変手段として火薬式のプリテンショナを使用しているが、共にモータであっても良い。また、スプリングを動力源としても良い。第 1 及び第 2 の張力可変手段を実施例のように共にベルト巻取装置に設けることが出来るほか、いずれか一方又は両方の張力可変装置をベルト巻取装置以外に取付けることが出来る。この場合、取付場所は、例えば、バックル側やラップベルト固定部にすることが出来る。

【0127】また、上述したシートベルト装置のバリエーションは、運転席の例で説明したが、助手席、後部座席、補助座席等にも適用できるものである。

【0128】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のシートベルトシステムにおいては、複数のシートベルト装置を備える車両において、運転席のシートベルト装置の張力可変機構の制御態様と、運転席以外のシートベルト装置の張力可変機構の制御態様とを、別途の態様で制御可能としている。このため、衝突の際に画一的な乗員拘束動作ではなく、運転者による運転操作による衝突の危険回避や他の乗員の安全確保などを別個に行うことが可能であ

る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明のシートベルトシステムの概略を説明するための説明図である。

【図 2】図 2 は、シートベルトシステムを構成する運転席及び後席のシートベルト装置の例を説明する説明図である。

【図 3】図 3 は、シートベルトシステムを構成する運転席及び助手席のシートベルト装置の例を説明する説明図である。

【図 4】図 4 は、電動ベルト巻取装置の構成例を説明する説明図である。

【図 5】図 5 は、ポテンショメータ 111 を説明する説明図である。

【図 6】図 6 は、制御部 200 の構成を説明する機能ブロック図である。

【図 7】図 7 は、モータの駆動回路の構成例を示す回路図である。

【図 8】図 8 は、制御部による、運転席のシートベルト装置の第 1 の張力可変手段の制御例を説明するフローチャートである。

【図 9】図 9 は、制御部による、助手席（あるいは後席）の第 2 の張力可変手段の制御例を説明するフローチャートである。

【図 10】図 10 は、制御部による、乗員の位置を考慮した、助手席（あるいは後席）の第 2 の張力可変手段の制御例を説明するフローチャートである。

【図 11】図 11 は、制御部による、シートベルト装置の第 2 の張力可変手段としてのプリテンショナの制御例を説明するフローチャートである。

【図 12】図 12 は、制御部による、エアバック装置の制御例を説明するフローチャートである。

【図 13】図 13 は、シートベルト巻取装置の一部分の例を示す斜視図である。

【図 14】図 14 は、シートベルト巻取装置の他の部分の例を示す斜視図である。

【図 15】図 15 は、図 14 に示すロック機構のラチェットホイール 18 の回転軸方向における断面図である。

【図 16】図 16 は、シートベルトの急な引出し（シートベルト加速度）によるロック機構の作動を説明する説

明図である。

【図 17】図 17 は、ロックアーム 26 を説明する説明図である。

【図 18】図 18 は、インナーシャプレート 30 を説明する説明図である。

【図 19】図 19 は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図 20】図 20 は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

10 【図 21】図 21 は、シートベルト加速度によるロック機構の作動を説明する説明図である。

【図 22】図 22 は、電磁的アクチュエータの動作（非ロック状態）を説明する説明図である。

【図 23】図 23 は、電磁的アクチュエータの動作（ロック状態）を説明する説明図である。

【図 24】図 24 は、他の電磁的アクチュエータの例を説明する説明図である。

【図 25】図 25 は、バックル側にベルト張力可変手段としての電動ウインチが取り付けられ、ベルト端部が座席に固定される例を示す説明図である。

20 【図 26】図 26 は、ベルトの端部にベルト張力可変手段としての電動ウインチが取り付けられている例を示す説明図である。

【図 27】図 27 は、座席にベルト巻取り装置が設けられる例を示す説明図である。

【図 28】図 28 は、バックル側にプリテンショナが設けられる例を示す説明図である。

【図 29】図 29 は、シートベルト端部にプリテンショナが設けられる例を説明する説明図である。

30 【符合の説明】

100a～100c シートベルト巻取装置（リトラクタ）

104, 104a, 104b 火薬式プリテンショナ
200 制御部

302a～302c シートベルト

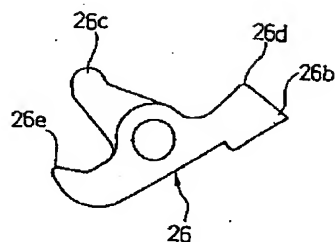
304a～304c バックル

305a～305c タングプレート

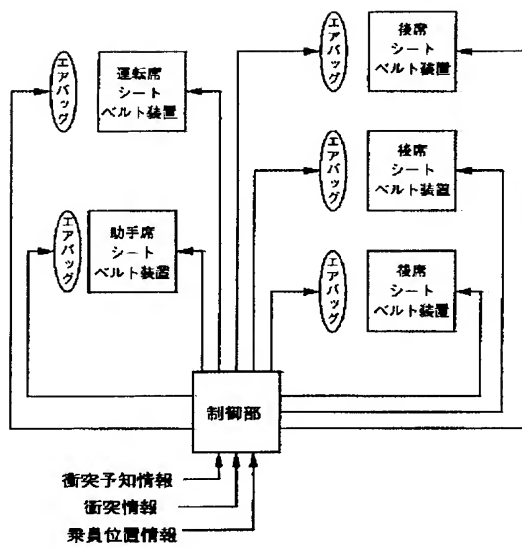
310 電動ウインチ

500a～500c エアバック装置

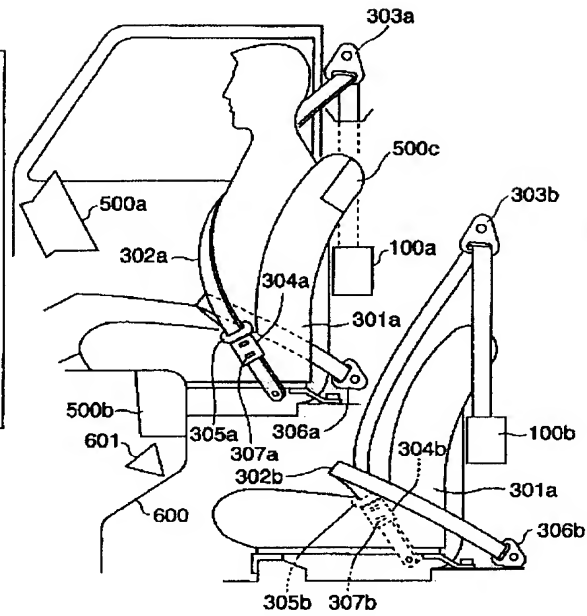
【図 17】



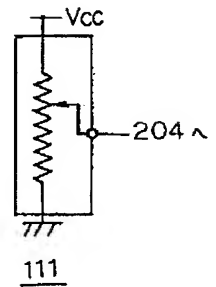
【図1】



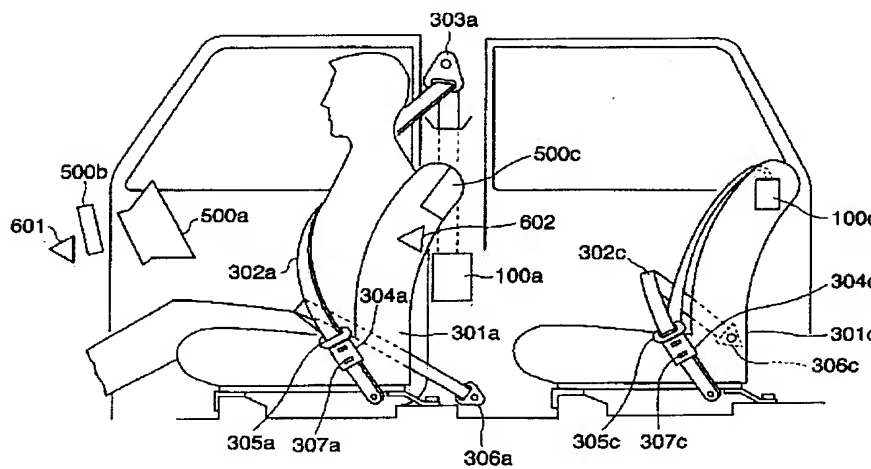
【図2】



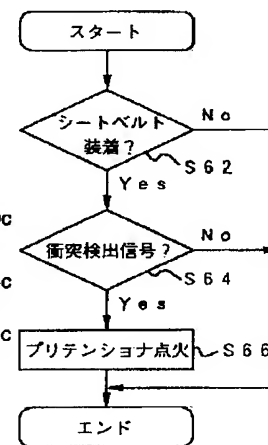
【図5】



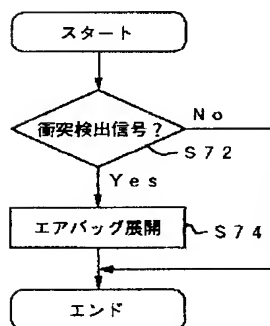
【図3】



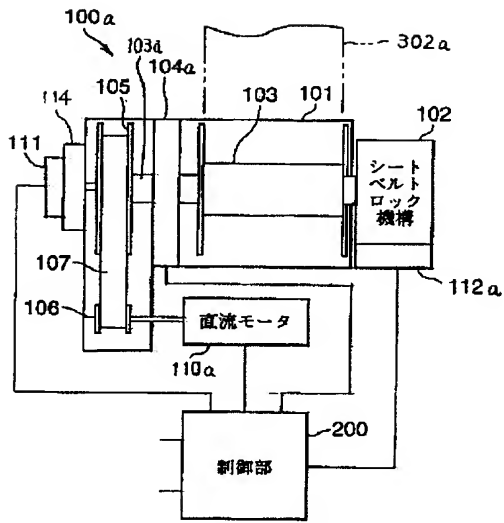
【図11】



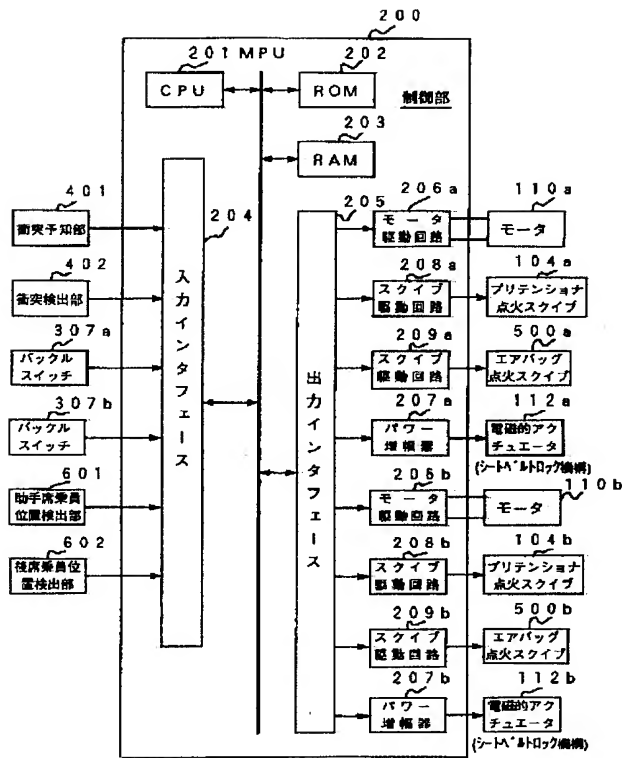
【図12】



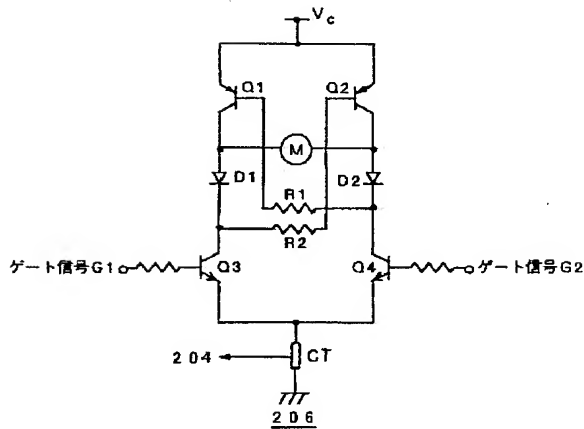
【図4】



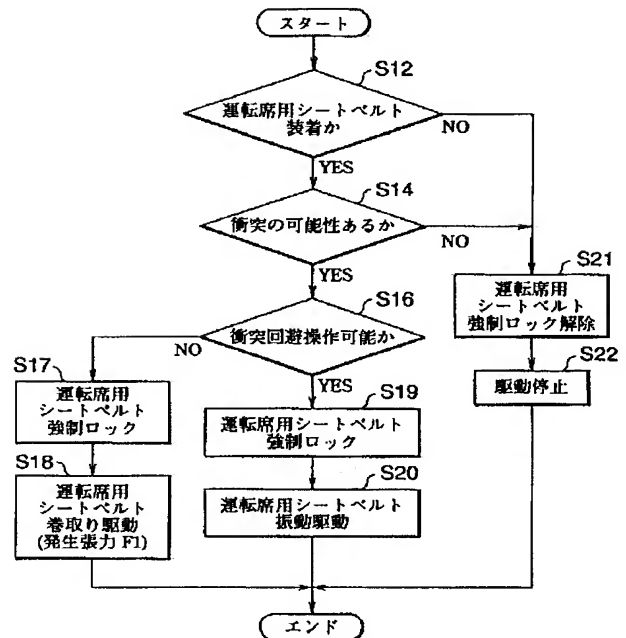
【図6】



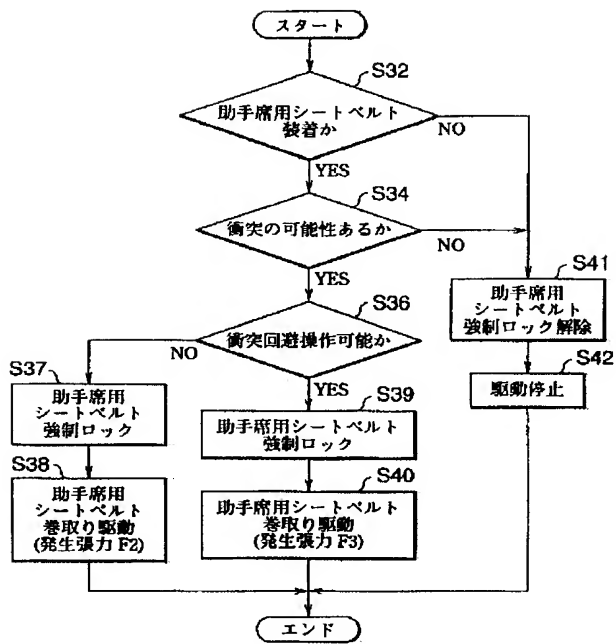
【図7】



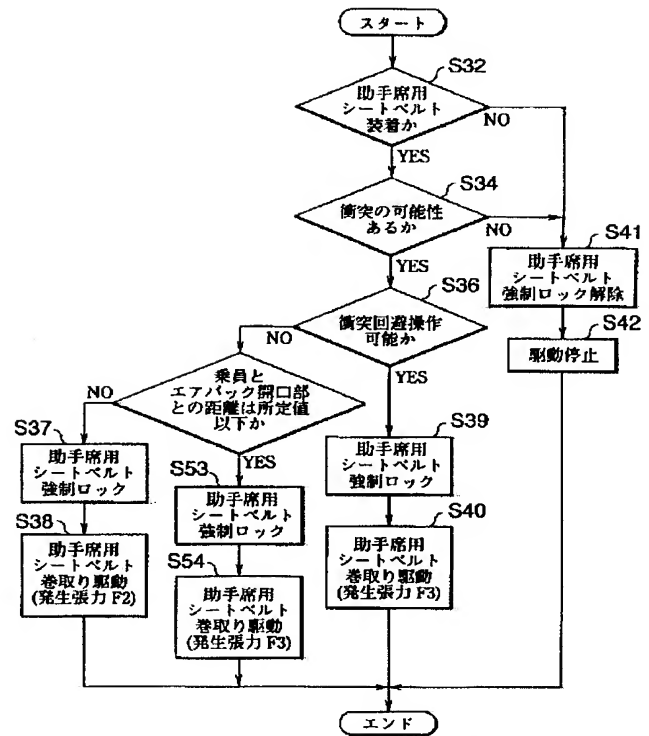
【図8】



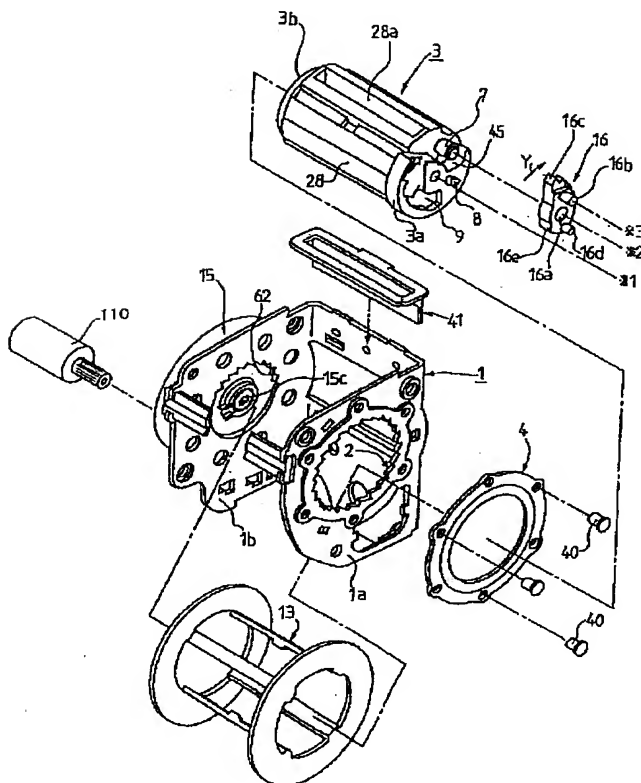
【図9】



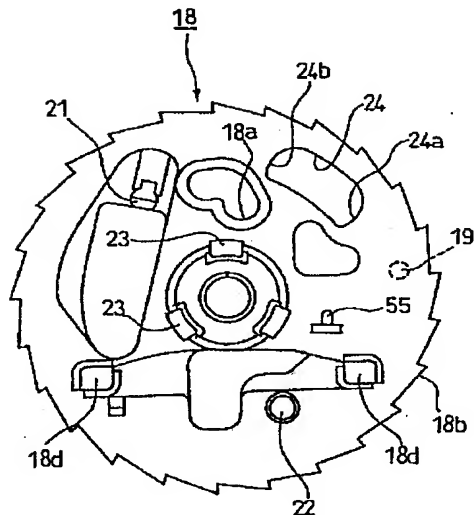
【図10】



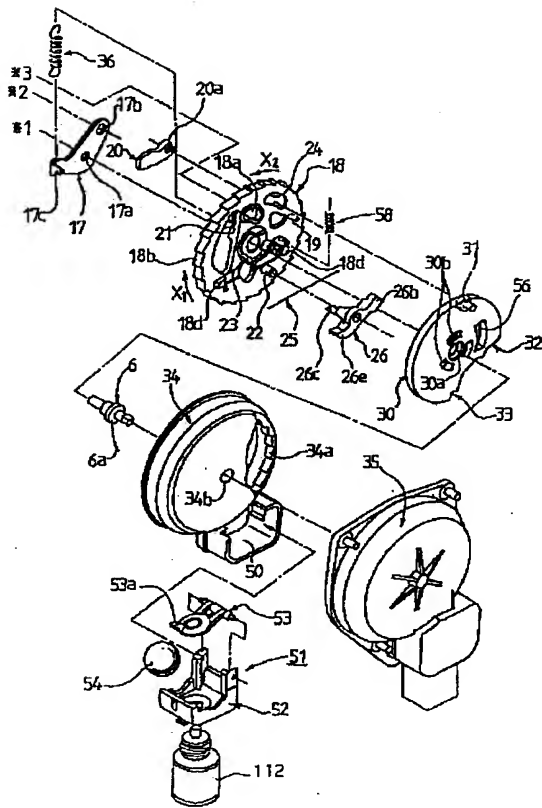
【図13】



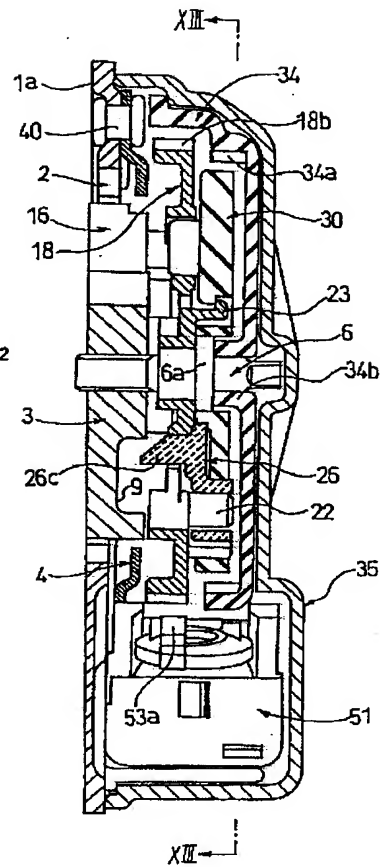
【図16】



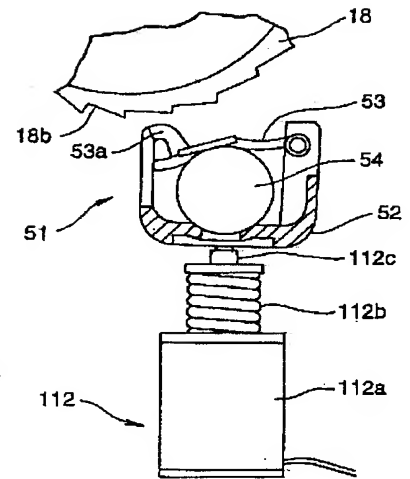
【図 14】



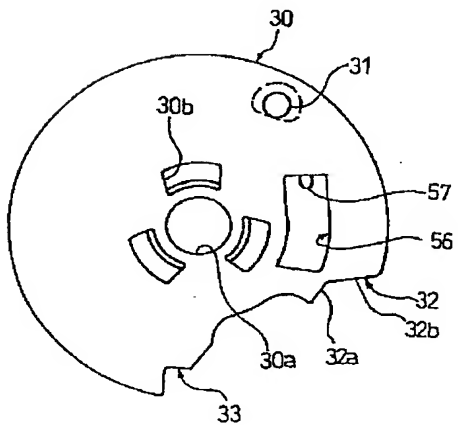
【図 15】



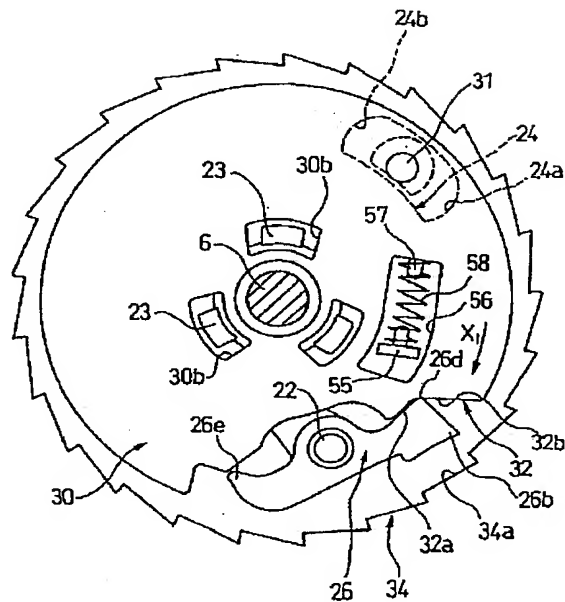
【図 22】



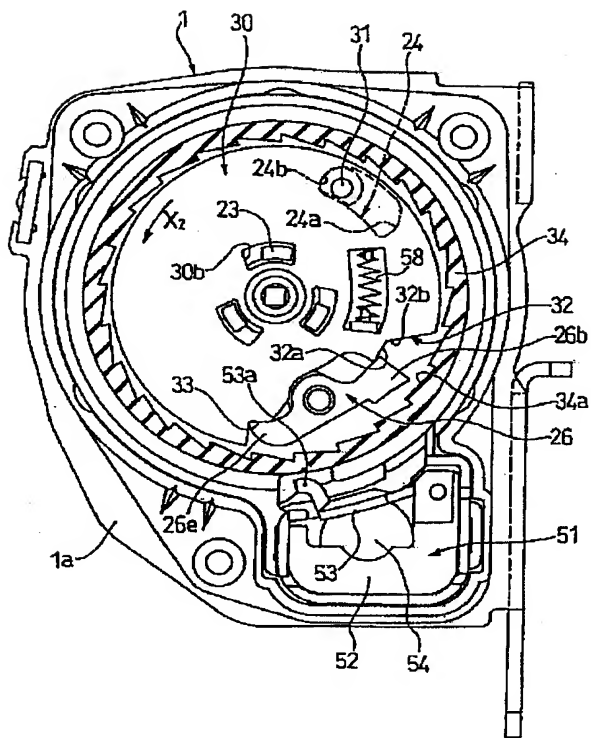
【図 18】



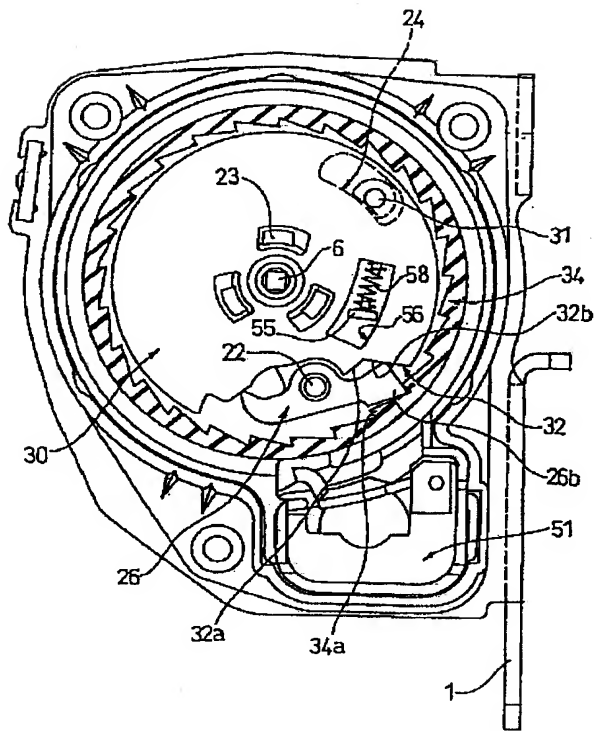
【図 20】



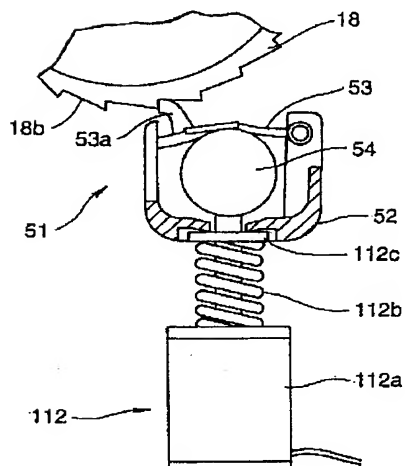
【図19】



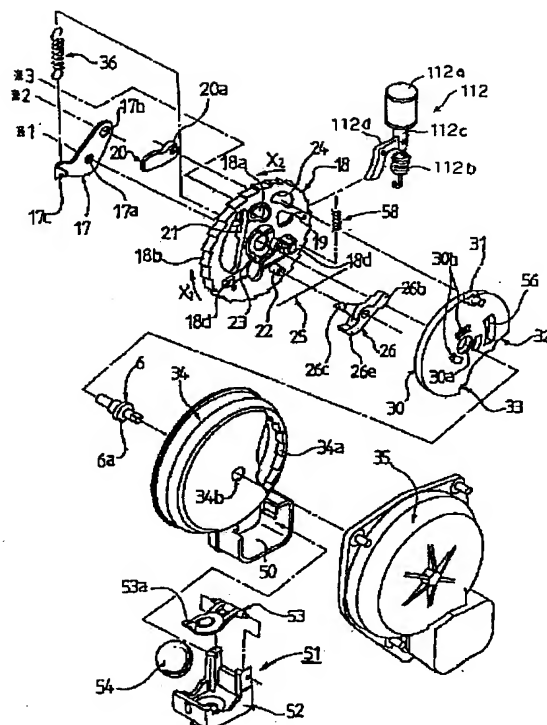
【図21】



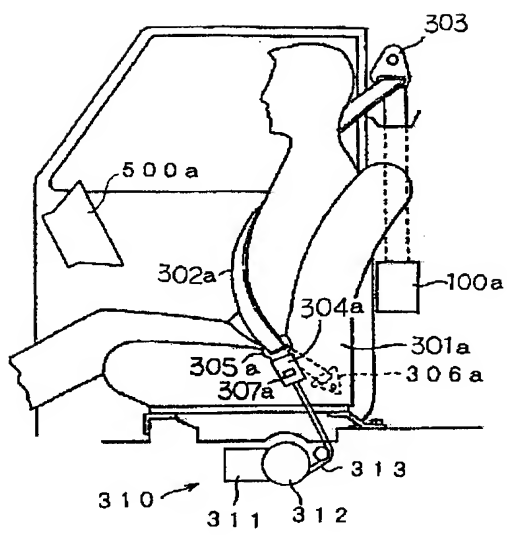
【図23】



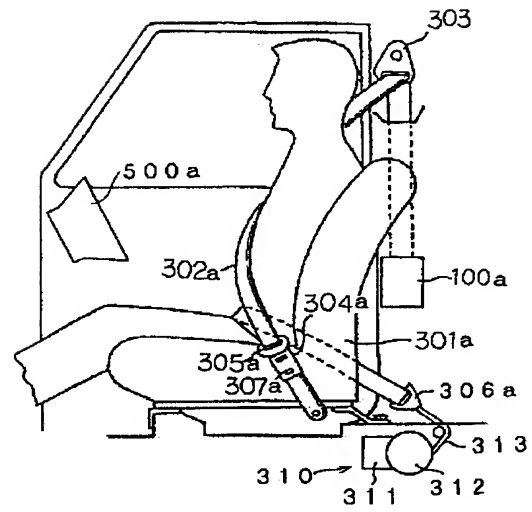
【図24】



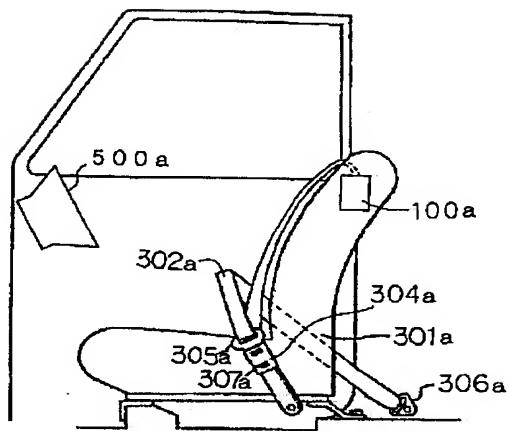
【図25】



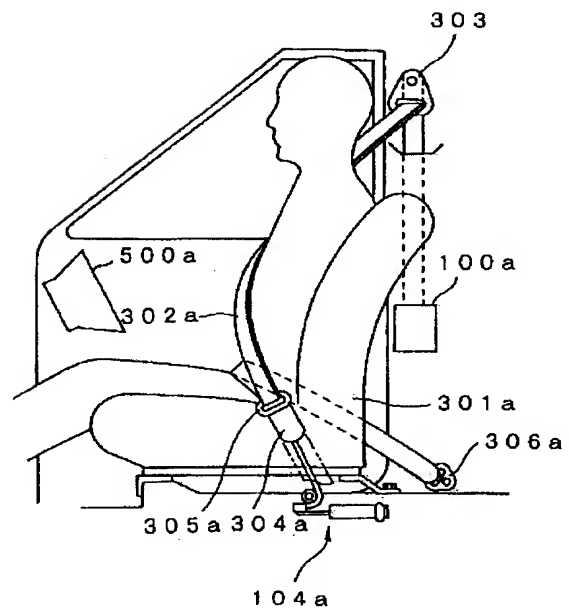
【図26】



【図27】



【図28】



【図29】

